COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA LOBOGUERRERO - MEDIACANOA, TRAMO 7, SECTOR 1, SUB-SECTOR ZABALETAS, COMPRENDIDO ENTRE EL PK 72+900 Y EL PK 73+982

CAPÍTULO 0 RESUMEN EJECUTIVO

Control del documento		
Versión	**Modificaciones**	**Fecha**

Elaboración – Revisión – Aprobación						
Versión	**Elaborado por:**		**Revisado por:**		**Aprobado por:**	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma

Relación participantes		
Iniciales	**Nombre**	**Matrícula profesional**

Documento elaborado por PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONTENIDO

0. RESUMEN EJECUTIVO 5
0.1. Síntesis del proyecto 5
0.2. Fases de desarrollo 6
0.3. Localización, extensión y características principales de las áreas de influencia 8
0.3.1. Área de Influencia Medio Abiótico 9
0.3.2. Área de Influencia Medio Biótico 9
0.3.3. Área de Influencia Medio Socioeconómico 10
0.3.4. Definición, identificación y delimitación del área de influencia del proyecto 11
0.4. Reasentamiento de población ..... **Error! Bookmark not defined.**
0.5. Necesidades de uso y/o aprovechamiento de recursos naturales renovables y no renovables 12
0.5.1. Aguas superficiales 12
0.5.2. Aguas subterráneas 12
0.5.3. Vertimientos 12
0.5.4. Ocupaciones de cauce 13
0.5.5. Aprovechamiento forestal 14
0.5.6. Emisiones Atmosféricas 15
0.5.7. Materiales de construcción 15
0.6. Método de evaluación ambiental 16
0.6.1. Impactos ambientales significativos 16
0.6.2. Evaluación económica de impactos ..... **Error! Bookmark not defined.**
0.7. Zonificación ambiental 20
0.8. Zonificación de manejo ambiental 21
0.9. Reseña del Plan de Manejo Ambiental 22
0.9.1. Plan de seguimiento y monitoreo 23
0.10. Resumen del Plan de Inversión del 1% 24
0.11. Resumen del Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad 24
0.12. Principales riesgos identificados 25
0.13. Costo total estimado del proyecto 27
0.14. Costo total aproximado de la implementación del PMA 27
0.15. Cronograma general estimado de ejecución del proyecto 28
0.16. Cronograma general estimado de ejecución del PMA 28
0.17. Actividades a seguir en la fase de desmantelamiento y abandono 36

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 0.1. Resumen de la Unidad Funcional 15.1. 5
Tabla 0.2. Obras específicas a construir. 5
Tabla 0.3. Contenido del Estudio de Impacto Ambiental. 6
Tabla 0.4. Contenido de los anexos por capítulo presentado en el Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982..... 6
Tabla 0.5. Relación de las ocupaciones de cauce para el proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura..... 13
Tabla 0.6 Especies arbóreas por intervenir por la ejecución del proyecto..... 14
Tabla 0.7 Resultados zonificación ambiental área de influencia del proyecto..... 20
Tabla 0.0.8.Resultados zonificación de manejo ambiental del área de influencia..... 21
Tabla 0.9. Matriz de calificación del riesgo 26
Tabla 0.10. Costo Anual implementación PMA 27
Tabla 0.11. Cronograma del proyecto. 28
Tabla 0.12. Cronograma de ejecución del PMA..... **Error! Bookmark not defined.**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 0.1. Área de influencia medio abiótico. 9
Figura 0.2. Área de Influencia Medio Biótico..... 10
Figura 0.3. Área de influencia definitiva medio socioeconómico. 11
Figura 0.4. Área de influencia del proyecto. Fuente: Proinsa consultoría, 2024. 12
Figura 0.5. Localización de ocupaciones de cauce para el proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura..... 14
Figura 0.6.Mapa zonificación ambiental área influencia del proyecto..... 21
Figura 0.9. Mapa de riesgo para el proyecto..... 27

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

0. RESUMEN EJECUTIVO

0.1. Síntesis del proyecto

La presente modificación de licencia ambiental corresponde a la sección final del corredor vial de dobles calzadas Bogotá– Buenaventura, el cual es considerado como uno de los más importantes ejes de la red vial nacional. Su objetivo es conectar el principal puerto marítimo de Colombia sobre la costa Pacífica –Puerto de Buenaventura– con el interior del País. Las vías objeto del proyecto "Buenaventura – Loboguerrero - Buga", tienen una longitud total estimada origen destino de 128 kilómetros y se desarrollan en el departamento del Valle del Cauca. Las obras objeto de esta concesión consisten en el mejoramiento y rehabilitación de las calzadas existentes, y el desdoblamiento a doble calzada de los tramos actualmente en calzada sencilla.

Adicionalmente, se cuenta con un total de 17 túneles con longitud consolidada de 9,3 km, que junto con los puentes y viaductos existentes se deberán realizar actividades de rehabilitación y puesta a punto. Adicionalmente, se contempla la construcción de una ciclovía entre Mediacanoa y Buga, además, de la construcción de un parqueadero para facilitar el acceso al Puerto de Buenaventura.

El proyecto fue finalmente adjudicado a la Concesionaria Unión Vial Camino del Pacífico S.A.S mediante Contrato de Concesión APP No. 04 de 2022, suscrito entre la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) y esta, para adelantar la financiación, elaboración de estudios y diseños definitivos, gestión ambiental, gestión predial, gestión social, construcción, rehabilitación, operación y mantenimiento del proyecto. El Proyecto consta de una Unidad Funcional de Operación y mantenimiento (UF0), junto a 21 Unidades Funcionales, para cumplir el alcance en un período máximo de 29 años, a lo largo del corredor vial de Buenaventura - Loboguerrero – Buga, en las cuales se tienen previstas varios tipos de intervenciones.

Las actividades que se contemplan para la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982 se ubican en la vereda el Trapiche del corregimiento de Zabaletas, en el municipio de Dagua, Valle del Cauca. Además de la construcción de la segunda calzada, aquí se incluyen las intersecciones de acceso y salida a la vereda El Trapiche incluyendo un paso a desnivel del tipo vehicular, un puente vehicular denominado Puente 008 sobre la quebrada El Trapiche, un puente peatonal y el realineamiento de la calzada derecha de la vía. Lo anterior se enmarca en el expediente LAM 4215 dentro de las 21 UF mencionadas anteriormente. Cabe resaltar que esa denominación está incluida en su totalidad dentro de lo abscisado en la licencia ambiental otorgada por medio de la resolución N° 083 de 2015 y que la presente modificación se realizará del PK 72+900 al PK 73+982, es decir que no se pretende modificar la totalidad del expediente sino un el tramo especificado (Tabla 0.1).

Tabla 0.1. Resumen de la Unidad Funcional 15.1.

Unidad Funcional (UF)	Alcance contractual	Localización	Longitud (km)	Expediente ANLA
15 sector 1 (UF15.1)	Construcción de la segunda calzada y obras asociadas.	• Inicio:72+900 • Fin: 73+982 • Vía 4001	1,08 km	LAM4215 (PR71+790-PR74+461)

Fuente: SACYR CONSTRUCCION COLOMBIA S.A.S.

De manera general, se prevé la construcción de las siguientes obras:

Tabla 0.2. Obras específicas a construir.

INTERVENCIÓN/ACCIÓN	ESPECIFICACIONES
Construcción de la segunda calzada, mejoramiento de la calzada existente, incluyendo la intersección de la vereda El	Segunda calzada.
	Puente vehicular El Trapiche (Puente 008)
	Un (1) paso a desnivel que incluye el mejoramiento del acceso a las veredas

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

INTERVENCIÓN/ACCIÓN	ESPECIFICACIONES
Trapiche	El Trapiche y Carrizales
	Un (1) puente peatonal
	Obras hidráulicas

Fuente: Sacyr Construcción Colombia, 2024.

0.1.1. Fases de desarrollo

El contenido del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la presente modificación de licencia ambiental se presenta en la Tabla 0.3:

Tabla 0.3. Contenido del Estudio de Impacto Ambiental.

CAPÍTULO		NOMBRE DEL CAPÍTULO
0		Resumen ejecutivo
1		Objetivos
2		Generalidades
3		Descripción del proyecto
4		Área de Influencia
5	**Caracterización del área de influencia**	
	5.1	Medio Abiótico
	5.2	Medio Biótico
	5.3	Medio Socioeconómico
	5.4	Servicios ecosistémicos
6		Zonificación ambiental
7		Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales
8		Evaluación ambiental
9		Zonificación de manejo ambiental del proyecto
10		Evaluación económica ambiental
11		Planes y programas
12		Bibliografía

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

El contenido de la presenta modificación de licencia ambiental, contará con sus respectivos anexos, los cuales se presentan en la Tabla 0.4.

Tabla 0.4. Contenido de los anexos por capítulo presentado en el Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982.

CAPITULO	ANEXO ESPECÍFICO	NOMBRE DEL ANEXO
CAP. 2	Anexo 2.1.	Oficios y consultas
	Anexo 2.2.	Permiso de colecta
	Anexo 2.3.	Puntos de Monitoreo
	Anexo 2.4.	Acreditación
	Anexo 2.5.	Equipo de trabajo
	Anexo 2.6.	ICANH

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CAPITULO		ANEXO ESPECÍFICO	NOMBRE DEL ANEXO
CAP. 3		Anexo 3.1.	Vértices proyecto
		Anexo 3.2.	Localización General
		Anexo 3.3.	VOLUMEN II. ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO
		Anexo 3.4.	Diseño del Proyecto
		Anexo 3.5.	Vías existentes
		Anexo 3.6.	Infraestructura Existente
		Anexo 3.7.	INVENTARIO - PLAN DE MANEJO DE REDES
		Anexo 3.8.	Memoria descriptiva P. Trapiche
		Anexo 3.9.	Puente peatonal
		Anexo 3.10.	VOLUMEN VII. HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN
		Anexo 3.11	Mapa predial
		Anexo 3.12	Insumos Taludes-Pavimentos
		Anexo 3.13	Cronograma del proyecto
		Anexo 3.14	Organigrama
CAP. 4		Anexo 4.1.	Área de Intervención del Proyecto
		Anexo 4.2.	Área de Influencia Abiótica
		Anexo 4.3.	Área de Influencia Biótica
		Anexo 4.4.	Área de influencia Fisicobiótica
		Anexo 4.5.	Área de Influencia Socioeconómica
		Anexo 4.6.	Área de Influencia del proyecto
CAP. 5	5.1. Abiótico	Anexo 5.1.1.	Geología
		Anexo 5.1.2.	Geomorfología
		Anexo 5.1.3.	Paisaje
		Anexo 5.1.4.	Suelos y usos de la tierra
		Anexo 5.1.5.	Hidrología
		Anexo 5.1.6.	Geotecnia
		Anexo 5.1.7.	Atmósfera
	5.2. Biótico	Anexo 5.2.1.	Ecosistemas terrestres
		Anexo 5.2.2.	Ecosistemas acuáticos
		Anexo 5.2.3.	Ecosistemas sensibles
	5.3. Socioeconómico	Anexo 5.3.1.	Información Secundaria
		Anexo 5.3.2.	Convocatorias
		Anexo 5.3.3.	Socializaciones
		Anexo 5.3.4.	Registros fotográficos
		Anexo 5.3.5.	Información primaria

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CAPITULO		ANEXO ESPECÍFICO	NOMBRE DEL ANEXO
	5.4. Servicios Ecosistémicos	Anexo 5.5.1.	Encuestas SSEE
CAP. 6		Anexo 6.1.	Zonificación Ambiental Abiótico o Físico
		Anexo 6.2.	Zonificación Ambiental Biótico
		Anexo 6.3.	Zonificación Ambiental Socioeconómico
		Anexo 6.4.	Zonificación Ambiental Final
CAP. 7		Anexo 7.1.	Vertimientos
		Anexo 7.2.	Certificaciones empresas
		Anexo 7.3.	Solicitud permiso individual de recolección
		Anexo 7.4.	Fuentes de materiales
		Anexo 7.4.	Permiso de ocupación de cauce
CAP. 8		Anexo 8.1.	Matrices Evaluación Impactos
		Anexo 8.2.	Evaluación Económica
CAP. 9		Anexo 9.1.	Mapa Zonificación Manejo Ambiental
CAP. 10		Anexo 10.1.	Anexos PMA
		Anexo 10.2.	PGDR
		Anexo 10.3.	Cartas de intención y respaldo
		Anexo 10.4.	Informe caracterización
		Anexo 10.5.	Vértices áreas a compensar
CAP. 11		11.2.2.	Compensación
		11.1.3	PGRD
ANEXO GENERAL		ANEXOS	Anexo Cartográfico

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

0.2. Localización, extensión y características principales de las áreas de influencia por componentes

0.2.1. Áreas de Influencia

El Área de Influencia (AI) es el “espacio geográfico sobre el que las actividades de un proyecto ejercen algún tipo de impacto considerable al medio ambiente que lo rodea durante la operación de este, teniendo en cuenta cada componente de los medios abiótico, biótico y socioeconómico”. Para su delimitación se consideran cartografía base, imágenes de satélite y ortofotografía de las zonas a intervenir y caracterización realizada en campo; esta se realizó tomando como base, cada uno de los componentes del medio con relación a la manifestación y/o determinación de los impactos ambientales significativos y/o a los que obtengan mayores calificaciones, de acuerdo con la metodología utilizada y la jerarquía de valoración establecida.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

0.2.2. Área de Influencia Medio Abiótico

En la se observa el área de influencia del medio abiótico, se obtuvo a partir de la suma cartográfica de los componentes de suelos, geomorfológico, geotecnia, hidrología y atmosférico, cubriendo un área de 24,73 ha (Figura 0.1).

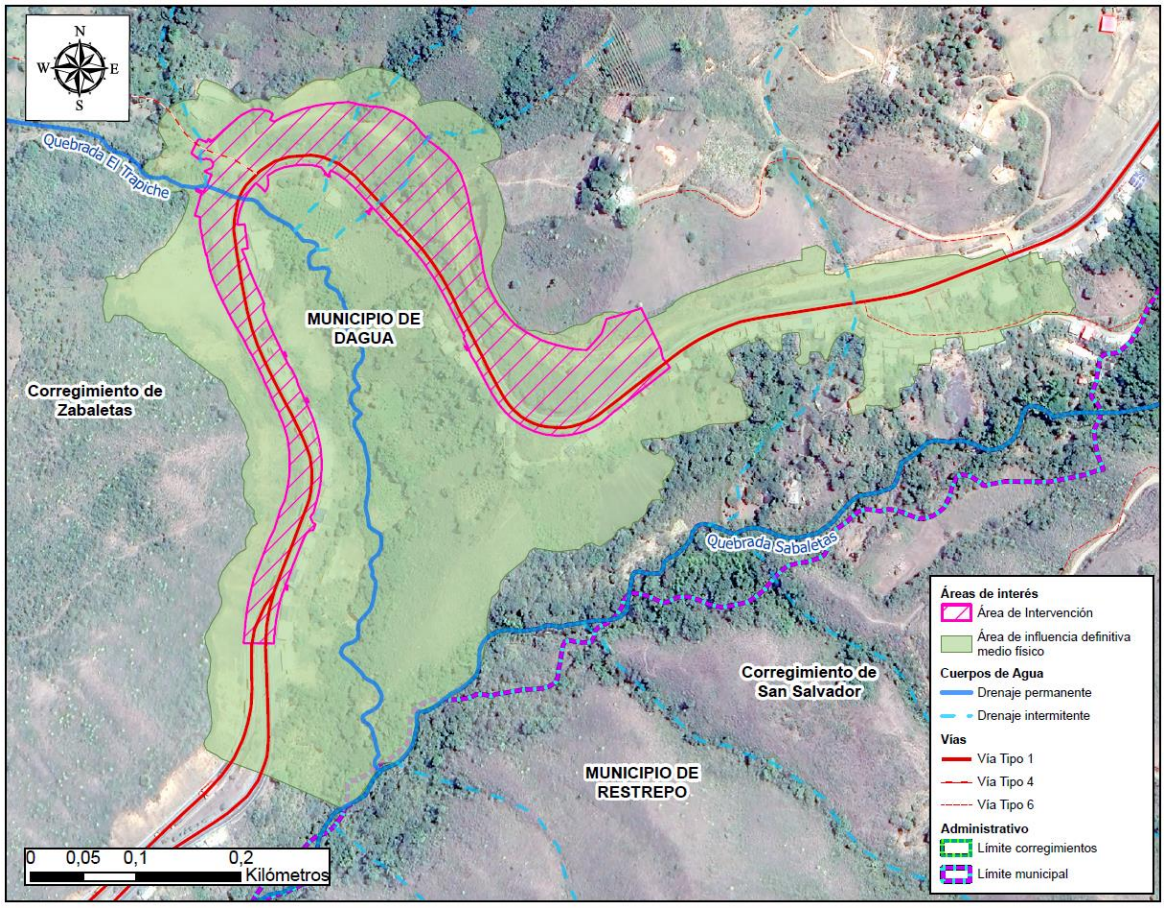


Figura 0.1. Área de influencia medio abiótico.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

0.2.3. Área de Influencia Medio Biótico

El área de influencia biótica se define para cada uno de los componentes flora, fauna e hidrobiota, teniendo en cuenta los posibles impactos que se generen en cada uno de estos componentes por la construcción y operación del proyecto. El área Influencia Biótica comprende una extensión total de 36,74 Ha. En la Figura 0.2 se muestra el AI delimitada para el proyecto.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

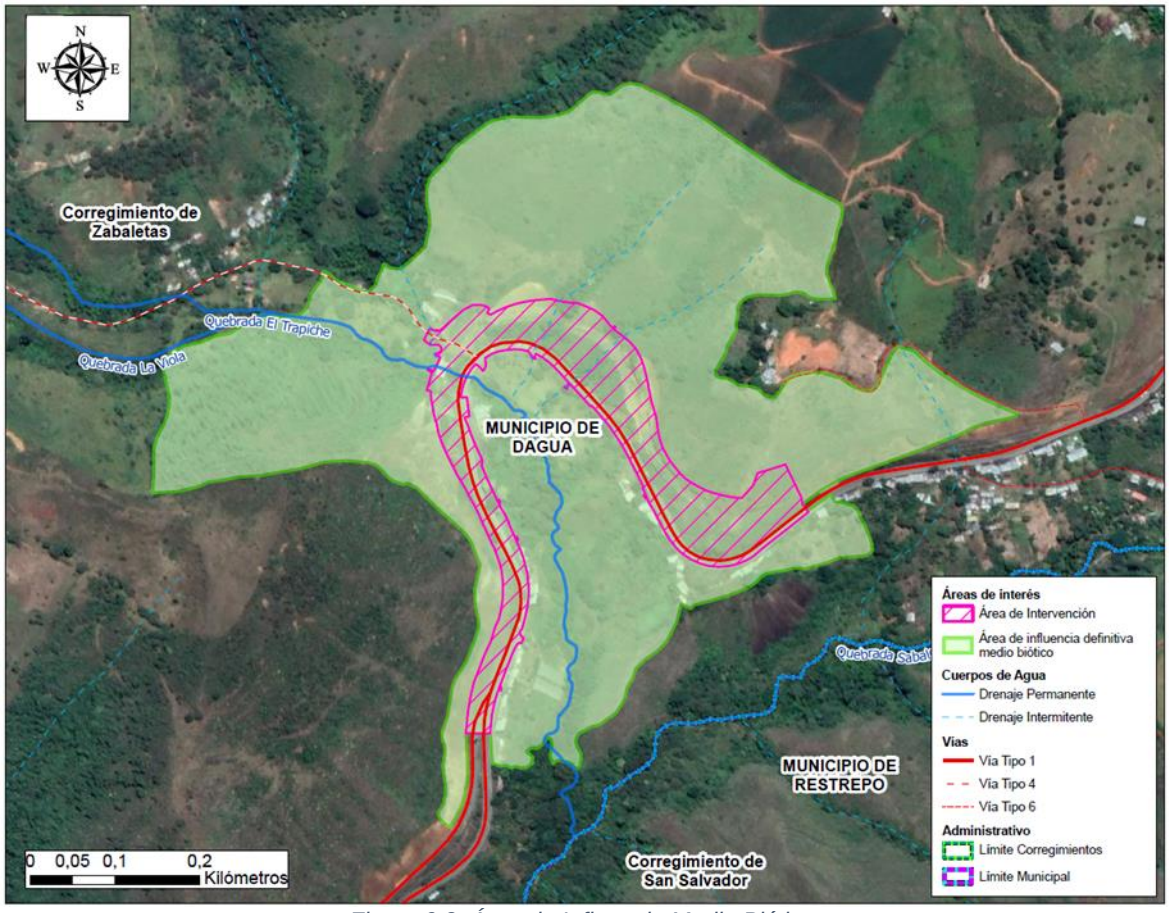


Figura 0.2. Área de Influencia Medio Biótico.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

0.2.4. Área de Influencia Medio Socioeconómico

Para el medio socioeconómico, se identifica que el proyecto genera impactos sobre los componentes, espacial, económico, cultural y político – organizativo, los cuales son considerados en la delimitación del área de influencia definitiva. En la Figura 0.3 se observa el área de influencia final para el medio socioeconómico (12,17 ha), la cual resulta del análisis de cada uno de los componentes en donde se prevén los impactos significativos.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

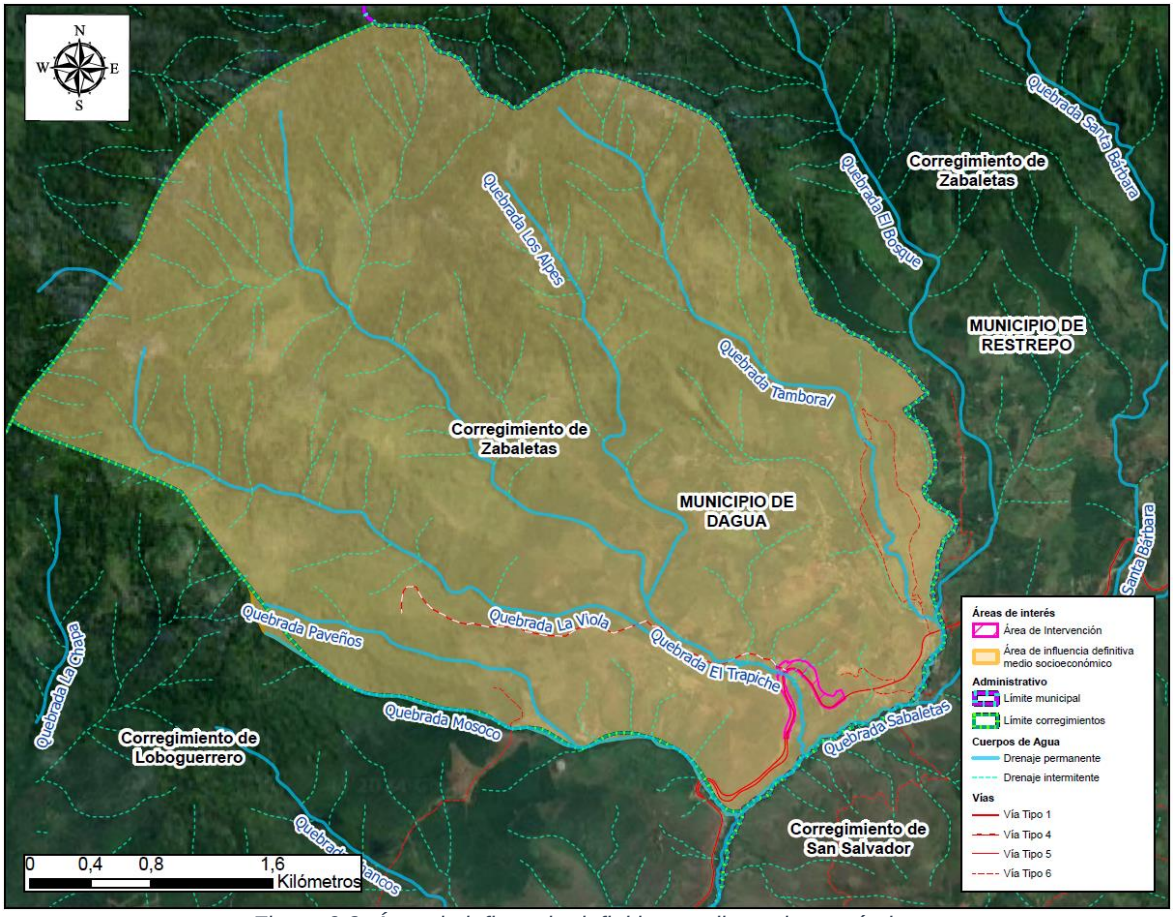


Figura 0.3. Área de influencia definitiva medio socioeconómico.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

0.2.5. Definición, identificación y delimitación del área de influencia definitiva del proyecto

Como resultado del ejercicio práctico de definición, identificación y delimitación del área de influencia, se estableció el área de influencia definitiva para el proyecto a partir de la superposición de las áreas de influencia para cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico), obtenidas a su vez a partir de la intercepción de las áreas de influencia por componentes o grupos de componentes de los medios. En la Figura
se muestra el resultado final del área de influencia del proyecto.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

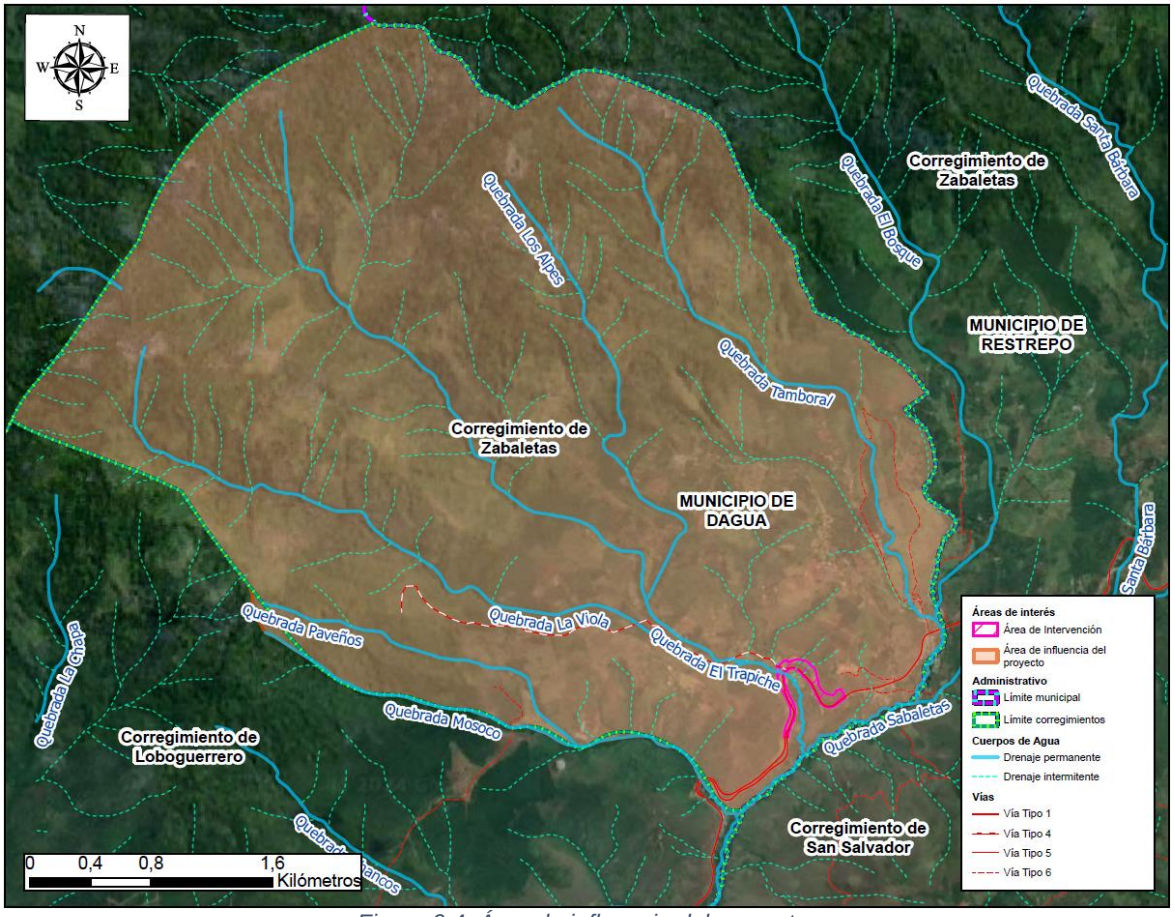


Figura 0.4. Área de influencia del proyecto.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

0.3. Necesidades de uso y/o aprovechamiento de recursos naturales renovables y no renovables

0.3.1. Aguas superficiales

El desarrollo del proyecto que en las etapas correspondientes a la fase construcción de la segunda calzada no se requiere de la captación de aguas superficiales. Para la ejecución del proyecto, no se requiere de la utilización de aguas superficiales, debido a que el agua industrial y para hidratación en el proyecto será suministrada por un tercero con los debidos permisos ambientales vigentes.

0.3.2. Aguas subterráneas

El desarrollo del proyecto que en las etapas correspondientes a la fase construcción de la segunda calzada no se requiere de la captación de aguas subterráneas. Para la ejecución del proyecto, no se requiere de la utilización de aguas superficiales, debido a que el agua industrial y para hidratación en el proyecto será suministrada por un tercero con los debidos permisos ambientales vigentes.

0.3.3. Vertimientos

Durante la etapa constructiva del proyecto se hará uso de unidades sanitarias portátiles, con el objetivo de satisfacer las necesidades sanitarias por parte del personal contratado. Esto se hará por medio de empresas que cuentan con la infraestructura de unidades portátiles, certificados y resoluciones vigentes que avalan la

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

capacidad de prestación de servicios de alquiler, limpieza y correcta disposición final de los residuos sanitarios en la prestación de servicios de baños portátiles.

0.3.4. Ocupaciones de cauce

Para el proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buenaventura– Loboguerrero – Buga, se plantea realizar cuatro (04) ocupaciones de cauce, las cuales permitirán el paso de la maquinaria que transportará los materiales para llevar a cabo el proyecto y el paso vehicular sobre la calzada a construir. Además, en otra infraestructura como obras hidráulicas transversales, que asegurará que las aguas provenientes de la lluvia tengan un flujo normal a través de ambas calzadas (Tabla 0.5).

Tabla 0.5. Relación de las ocupaciones de cauce para el proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura.

Ocupación de Cauce	ID Obra	Cuenca	Abscisa	Fuente hídrica	Coordenadas MAGNA SIRGAS Origen Nacional	
					ESTE	NORTE
OC1 (Puente)	PT_Trapiche	13	K73+362,22 - K73+338,22	Quebrada El Trapiche	4597048,534	1979866,167
OC2 (Alcantarilla)	BB16A-UF15.1	14, 13A y 13B	Trapiche	Afluente Quebrada El Trapiche	4597028,039	1979908,353
OC3 (Alcantarillas con estructura de disipación escalonada)	BB17AB-UF15.1	17, 18, 25, 26, 17A, 19A, 21I y 21J 17, 25, 26, 21I y 21J	K73+519 K73+515	Drenaje intermitente 2	4597236,248	1979910,682
OC4 (Alcantarillas con estructura de disipación escalonada)	BB17-UF15.1	19, 20, 22 y 23 19, 22 y 23	K73+566 K73+578	Drenaje intermitente 1	4597173,406	1979940,315

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En la Figura 0.5 se presentan las ubicaciones correspondientes a cada una de las ocupaciones de cauce mencionadas anteriormente.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

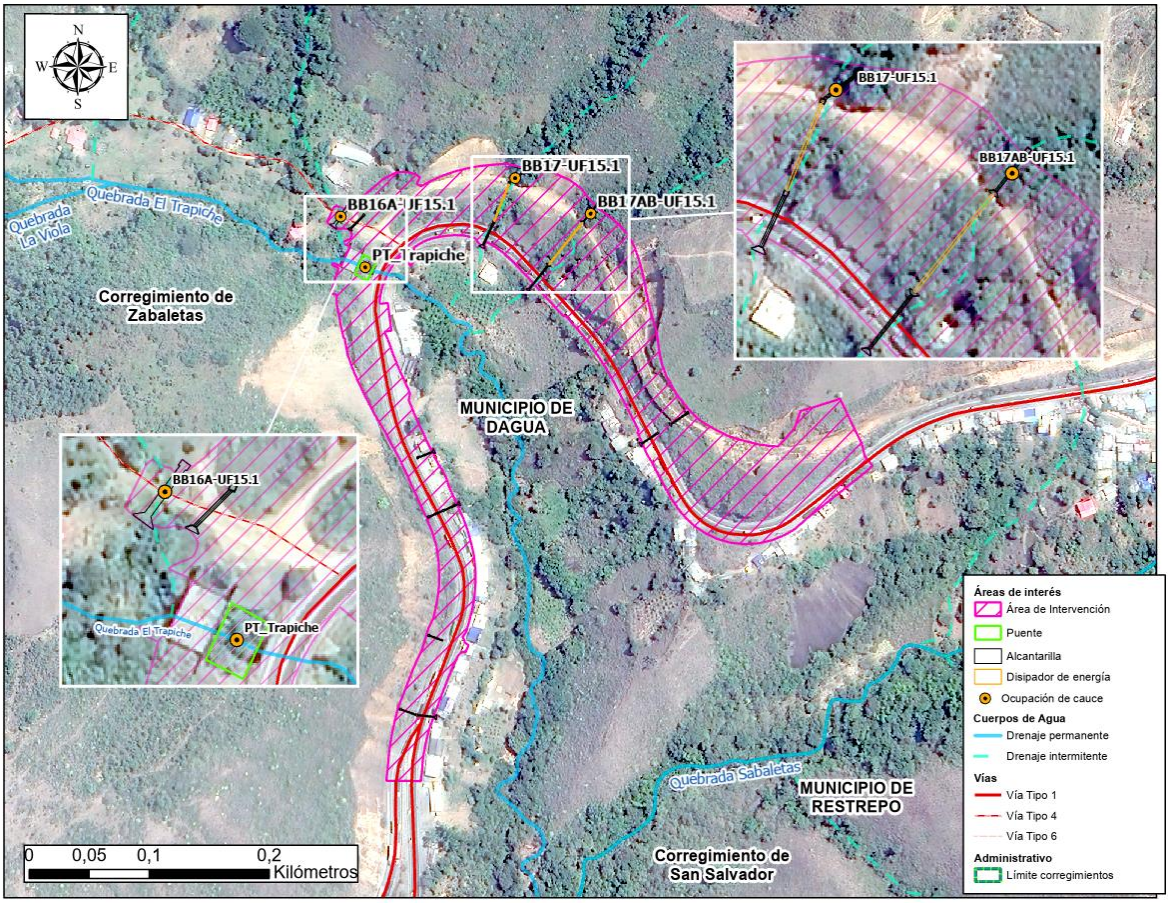


Figura 0.5. Localización de ocupaciones de cauce para el proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

0.3.5. Aprovechamiento forestal

Para la construcción de la doble calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982 se contempla el aprovechamiento de 187 individuos arbóreos con diámetro >=10 cm DAP, para un volumen total de 25,48 m^3, mientras que el volumen comercial fue de 6,39 m^3. Para los cuales se presentará la respectiva solicitud de permiso de aprovechamiento forestal dentro del presente estudio. Las especies intervenidas se presentan en la (Tabla 0.6)

Tabla 0.6 Especies arbóreas por intervenir por la ejecución del proyecto.

No	ESPECIE	No Ind
1	*Annona muricata* L.	1
2	*Brosimum alicastrum* Sw.	2
3	*Ficus obstusifolia* Kunt	6
4	*Genipa americana* L.	3
5	*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.	17
6	*Goupia glabra* Aubl.	40
7	*Guazuma ulmifolia* Lam.	19
8	*Inga Edulis* Mart.	3

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

No	ESPECIE	No Ind
9	*Inga vera* Willd.	1
10	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	5
11	*Mangifera indica* L.	3
12	*Manihot esculenta* (Kunth) Pohl	4
13	*Melicoccus bijugatus* Jacq.	5
14	Nectandra sp	1
15	*Persea americana* Mill.	1
16	*Sapindus saponaria* L.	16
17	*Senna reticulata* (Willd.) H.S. Irwin & Barneby	1
18	*Senna spectabilis* (DC.)H.S. Irwin & Barneby	8
19	*Trema micrantha (*L.) Blume	23
20	*Trichanthera gigantea* (Bonpl.) Nees	9
21	*Trichilia elegans* A. Juss.	1
22	*Urera caracasana* (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	7
23	*Vernonanthura* sp.	1
24	*Zanthoxylum riedelianum* Engl.	10
TOTAL		**187**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

0.3.6. Emisiones Atmosféricas

El impacto por ruido ambiental se analizó según los protocolos establecidos en la Resolución 627 de 2006 del MAVDT, principalmente se identificaron las fuentes de generación de ruido ajenas al proceso de construcción y operación que generará el proyecto. También se identificaron los receptores que pueden ser afectados por ruido durante la etapa constructiva y operativa de éste, a partir de lo anterior, en las situaciones que fue necesario, se realizó un monitoreo de los niveles de presión sonora en zonas aledañas al proyecto, que se identificaron como las más sensibles; arrojando que los niveles de ruido en los puntos de monitoreo se encuentran por fuera de los límites permisibles según Resolución 627 de 2006. En el sector se observa tráfico de vehículos, además de fauna característica de la zona que afectan de manera directa los niveles LAeq dB(A) de los puntos de monitoreo.

En relación con la calidad del aire se realizó el análisis bajo los protocolos estipulados en la Resolución 2254 de 2017 del MADS, se ubicaron dos (2) estaciones de monitoreo y se obtuvo resultados de concentraciones de PM_{10} y $PM_{2.5}$ están por debajo del límite permitido. No obstante, en los Términos De Referencia aplicables para el estudio se establece que las fuentes de información pueden ser secundarias.

0.3.7. Materiales de construcción

Para este proyecto no se contempla la solicitud del permiso de explotación de Fuentes de Materiales, de requerir materiales se obtendrán por medio de un tercero debidamente autorizado; es decir, que cuenten con los permisos de la Agencia Nacional de Minería – ANM e instrumento ambiental (Licencia ambiental o Plan de Manejo Ambiental) para este suministro. De igual manera, al momento de establecer un vínculo comercial deberá suministrar los documentos respectivos y el RUCOM, y a su vez serán registrados en el informe de cumplimiento ambiental (ICA).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

0.4. Método de evaluación ambiental de impactos

Para realizar la evaluación ambiental se tuvo en cuenta los escenarios “Sin proyecto” y “Con proyecto”. En el primer escenario se contemplan las actividades propias del desarrollo autónomo que generan impactos en el área proyectada para la construcción y operación del proyecto doble calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982, las cuales fueron verificadas tanto en la información de línea base como en la determinación de la calidad ambiental. En el segundo escenario se encuentran las actividades propias de construcción y operación del proyecto y que generan los impactos.

La evaluación de los impactos ambientales, se llevó a cabo utilizando la metodología elaborada por Vicente Conesa Fernández-Vítora, expuesta en su Libro “Guía Metodológica para la evaluación de impacto ambiental, 4ª edición”; en esta los atributos de Naturaleza, Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto, Periodicidad, Recuperabilidad, son calificados para dar como resultado una importancia ambiental, la cual es el indicador para verificar los impactos ambientales.

0.4.1. Impactos ambientales significativos

De acuerdo con el análisis de las actividades planteadas en la presente modificación se identificaron los factores ambientales susceptibles de recibir cambios o modificaciones en sus características, en este sentido en la Tabla 0.7 se presenta impactos identificados para cada uno de los medios.

Tabla 0.7. Impactos identificados asociados al área del proyecto de modificación.

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	Suelo	Abiótico	-1	MODERADO
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	ALTERACIÓN DE LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS	Geotecnia	Abiótico	-1	MODERADO
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	ALTERACIÓN DE LA GEOFORMA DEL TERRENO	Geomorfológico	Abiótico	-1	MODERADO
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	Suelo	Abiótico	-1	MODERADO
Construcción de puentes y viaductos	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	Hidrológico	Abiótico	-1	MODERADO
Instalación y operación de campamentos temporales	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	Suelo	Abiótico	-1	MODERADO

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Construcción de obras hidráulicas	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	Hidrológico	Abiótico	-1	MODERADO
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	Suelo	Abiótico	-1	MODERADO
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	Hidrológico	Abiótico	-1	MODERADO
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	ALTERACIÓN DE LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS	Geotecnia	Abiótico	1	MODERADO
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	ALTERACIÓN DE LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS	Geotecnia	Abiótico	1	MODERADO
Construcción de obras hidráulicas	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS ACUÁTICOS	Ecosistema	Biótico	-1	MODERADO
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	-1	MODERADO
Restauración de áreas intervenidas	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FLORA	Flora	Biótico	1	MODERADO
Restauración de áreas intervenidas	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS TERRESTRES	Ecosistema	Biótico	1	MODERADO
Restauración de áreas intervenidas	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL PAISAJE	Cobertura	Biótico	1	MODERADO
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL PAISAJE	Cobertura	Biótico	-1	MODERADO

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS TERRESTRES	Ecosistema	Biótico	-1	MODERADO
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	MODERADO
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS ACUÁTICOS	Ecosistema	Biótico	-1	MODERADO
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	MODERADO
Restauración de áreas intervenidas	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	1	MODERADO
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FLORA	Flora	Biótico	-1	MODERADO
Construcción de puentes y viaductos	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS ACUÁTICOS	Ecosistema	Biótico	-1	MODERADO
Construcción de puentes y viaductos	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	-1	MODERADO
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	-1	MODERADO

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Adquisición de bienes y servicios	INCREMENTO O DISMINUCIÓN DE LA DEMANDA DE BIENES Y SERVICIOS	Económico	Socio-económico	1	MODERADO
Adquisición de bienes y servicios	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	Socio-económico	-1	MODERADO
Contratación y capacitación del personal	MODIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA ZONA	Económico	Socio-económico	1	MODERADO
Gestión predial y negociación del derecho de vía	CAMBIO EN EL USO SOCIAL DEL SUELO	Cultural	Socio-económico	-1	MODERADO
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	ALTERACIÓN EN LA PERCEPCIÓN VISUAL DEL PAISAJE	Cultural	Socio-económico	-1	MODERADO
Desmantelamiento de instalaciones temporales	ALTERACIÓN EN LA PERCEPCIÓN VISUAL DEL PAISAJE	Cultural	Socio-económico	1	MODERADO
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	MODIFICACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD, MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD LOCAL	Espacial	Socio-económico	-1	MODERADO
Instalación de dispositivos de control de tráfico	MODIFICACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD, MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD LOCAL	Espacial	Socio-económico	1	MODERADO
Gestión predial y negociación del derecho de vía	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	Socio-económico	-1	MODERADO
Restauración de áreas intervenidas	ALTERACIÓN EN LA PERCEPCIÓN	Cultural	Socio-económico	1	MODERADO

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	IMPORTANCIA AMBIENTAL
	VISUAL DEL PAISAJE				

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

0.5. Zonificación ambiental

La zonificación ambiental que se propone en el Capítulo 6, para la construcción y operación del proyecto, utiliza la información proporcionada en el diagnóstico de las condiciones del medio abiótico, biótico y socioeconómico de la zona del proyecto a partir de la caracterización y descripción del área. Para determinar la sensibilidad de las áreas se definieron las categorías de importancia Muy Alto, Alto, Moderado y Bajo para aplicarlas a los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Así mismo, se definen las variables de calificación asignándose sus respectivos rangos de valoración. La clasificación final del medio se obtiene con la suma ponderada de los atributos seleccionados.

Como resultado final de la sensibilidad ambiental se generaron los mapas individuales de sensibilidad por cada medio, los cuales se unen para generar un mapa final único de sensibilidad ambiental del proyecto de acuerdo con la suma ponderada, luego de haber realizado la superposición de los criterios descritos anteriormente se obtuvo como resultado que el 97,75% del proyecto cuenta con una sensibilidad ambiental baja, seguido de una sensibilidad media con un 2,03% y en menor medida una sensibilidad alta equivalente a un 0,22% del área total (Tabla 0.8).

Tabla 0.8 Resultados zonificación ambiental área de influencia del proyecto.

Sensibilidad Ambiental	Área (ha)	%
Baja	1908,96	97,75
Media	39,64	2,03
Alta	4,30	0,22
Total general	1952,90	100,00

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En la Figura 0.6 se muestra el mapa de zonificación ambiental para el área de influencia del proyecto.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

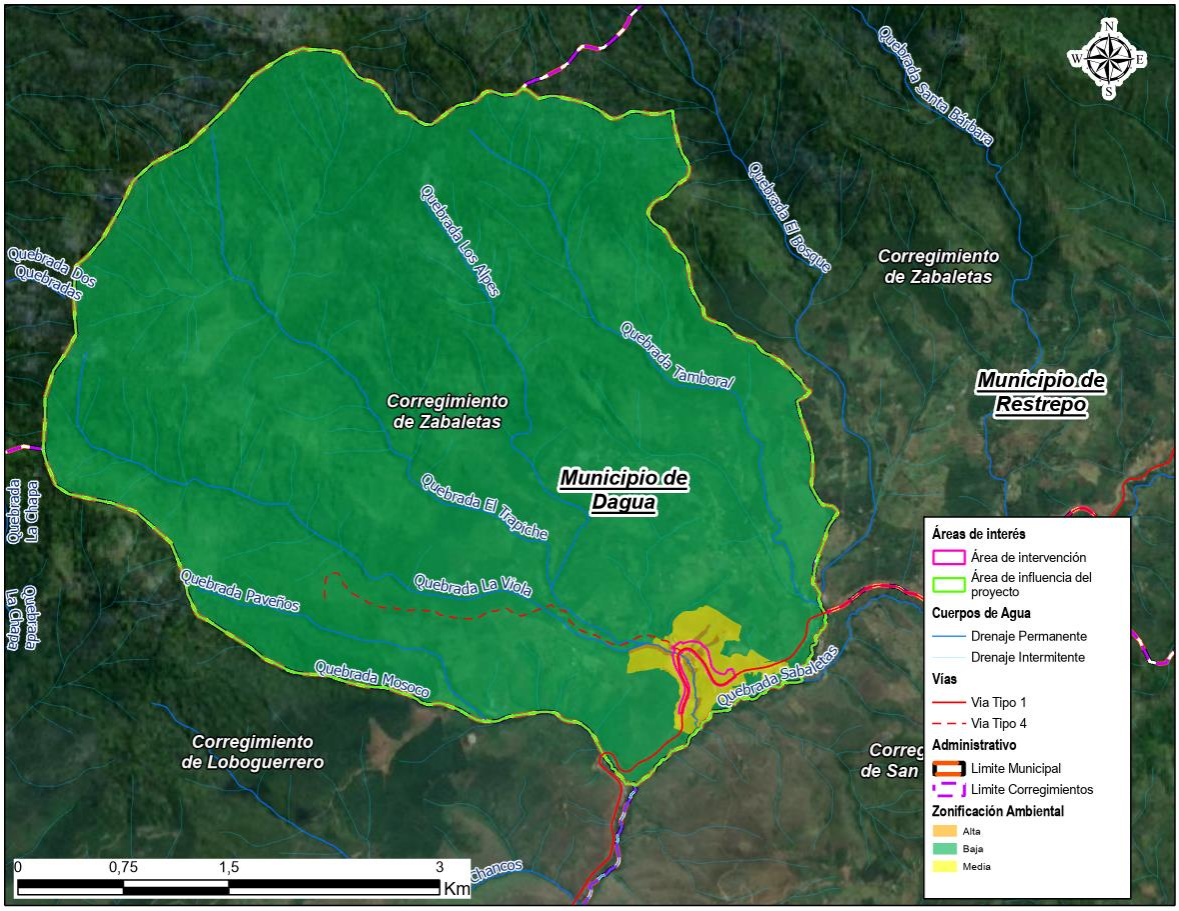


Figura 0.6.Mapa zonificación ambiental área influencia del proyecto.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

0.6. Zonificación de manejo ambiental

La zonificación de manejo ambiental presentada en el capítulo 9, se determinó a partir de la zonificación ambiental y teniendo en cuenta la evaluación de impactos ambientales potenciales realizada para el proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buenaventura–Loboguerrero – Buga, en ella se evalúa la vulnerabilidad de las unidades ambientales identificadas, ante la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, atendiendo la siguiente clasificación, presentada en la Tabla 0.

Tabla 0.0.9.Resultados zonificación de manejo ambiental del área de influencia.

TIPO DE ÁREA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	ELEMENTOS	ÁREA (ha)	%
Área de exclusión	No hay actividades.	Rondas hídricas para drenajes	460,53	23,29
Área de intervención con restricción alta	Disposición de infraestructura del proyecto	Bosques de galería y áreas protegidas	1491,44	75,43
Área de intervención con restricción media	Disposición de infraestructura del proyecto, ocupaciones de cauce y alcantarillas	Tejido urbano discontinuo, vías, proyectos licenciados, red de acueducto y electricidad de baja y media tensión.	25,38	1,28
TOTAL			**1977,35**	**100,00**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En la Figura 0.7 se muestra el mapa de zonificación de manejo ambiental para el área de influencia del proyecto.

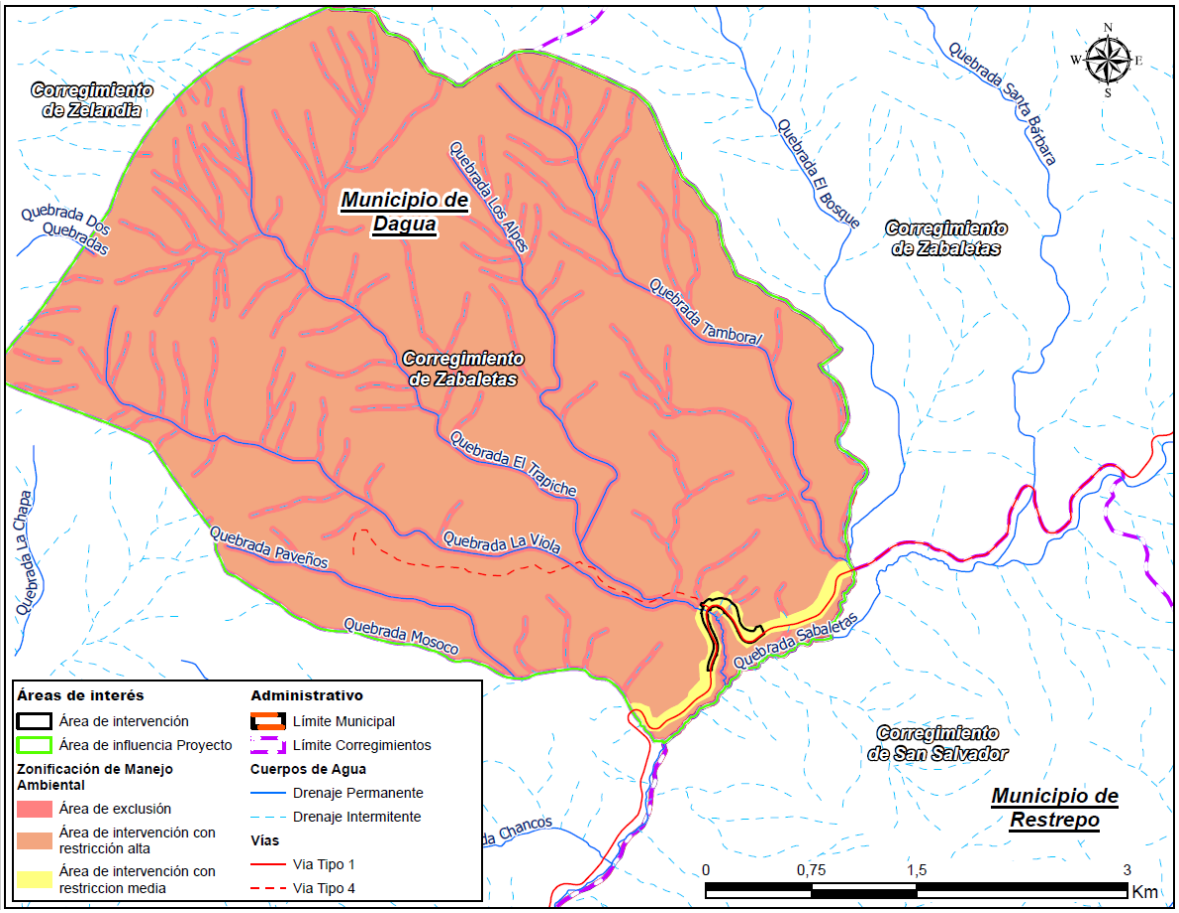


Figura 0.7. Mapa zonificación de manejo ambiental del área de influencia del proyecto.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

0.7. Reseña del Plan de Manejo Ambiental

Las medidas de manejo ambiental que se consignan en la presente Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982, y que se aplicarán en la fase de construcción de este, permiten prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos negativos que se pudieran ocasionar durante el desarrollo de esta.

Las estrategias de manejo se dividen según el tipo de control o acción que demande el impacto ocasionado en cada uno de los medios: abiótico, biótico y socioeconómico. Para su aplicación, en este estudio se tuvieron en cuenta las estrategias mínimas de los Términos de Referencia ANLA y el MADS para proyectos de carreteras y túneles.

El Plan de Manejo Ambiental con sus medidas y estrategias, se diseñó con base en fichas de manejo con su respectiva codificación, en donde se establecen los objetivos, las metas, lugar de aplicación, la etapa del proyecto a la cual aplican, acciones de seguimiento y control, población beneficiada, responsables, cronograma, presupuesto e indicadores de efectividad.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El plan de manejo ambiental para de esta modificación consta de un total de veintiún (21) programas, los cuales contienen ocho (8) fichas en el medio abiótico, cuatro (4) fichas en el medio biótico y nueve (9) fichas en el medio socioeconómico. En la Tabla 0.10, se observa los diferentes programas y fichas de manejo ambiental.

Tabla 0.10. Compilado de los Programas a implementar en el Plan de Manejo Ambiental de la presente modificación de licencia ambiental.

MEDIO	PROGRAMA	FICHA
ABIÓTICO	PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO	**UF15.1-AB-1:** Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación.
		UF15.1-AB-2: Manejo de taludes y terraplenes
		UF15.1-AB-3: Manejo de Integral de Materiales de Construcción.
		UF15.1-AB-4: Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos
		UF15.1-AB-5: Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra
		UF15.1-AB-6: Manejo morfológico y paisajístico.
	PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	**UF15.1-AB-7:** Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía
	PROGRAMAS DE MANEJO DEL RECURSO AIRE	**UF15.1-AB-8:** Calidad del aire y ruido
BIÓTICO	PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA	**UF15.1-B-1:** Manejo de fauna
	PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA	**UF15.1-B-2:** Programa de manejo del aprovechamiento forestal.
		UF15.1-B-3: Conservación de especies vegetales Vasculares
		UF15.1-B-4: Conservación de especies vegetales No Vasculares**.**
SOCIAL	PROGRAMA DE MANEJO SOCIOECONOMICO	**UF15.1-SE-1:** Programa de acompañamiento a la gestión socio predial.
		UF15.1-SE-2: Programa de vinculación de mano de obra local.
		UF15.1-SE-3: Programa de educación y capacitación al personal vinculado.
		UF15.1-SE-4: Programa de información y participación comunitaria.
		UF15.1-SE-5: Programa de infraestructura asociada al proyecto.
		UF15.1-SE-6: Programa de cultura vial
		UF15.1-SE-7: Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña del proyecto
		UF15.1-SE-8: Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional
		UF15.1-SE-9: Programa de atención al usuario

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

0.7.1. Plan de seguimiento y monitoreo

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En el plan de **Seguimiento y monitoreo a los planes y programas** se determina el cálculo periódico y análisis de los indicadores formulados en el PMA con el ánimo de determinar la eficiencia, eficacia y confiabilidad de las medidas y así mismo poder establecer acciones de mejora en el desarrollo del proyecto.

De igual manera, el **Seguimiento y Monitoreo a la calidad del medio**, se establece la realización de un seguimiento y monitoreo correspondiente a los cambios en los factores ambientales específicos forjados por las medidas de manejo establecidas. Esto se llevará a cabo mediante análisis comparativos con los resultados obtenidos en la línea base, o de acuerdo con los parámetros normativos definidos por la legislación colombiana. Además, se propone la implementación de un sistema detallado de indicadores que permitirá una comprensión de la calidad ambiental y facilitará la toma de decisiones informadas.

A continuación, en la **Error! Reference source not found.**, se muestra el listado de las fichas de seguimiento relacionadas con los subprogramas del plan de manejo, en las cuales se incluye el seguimiento y monitoreo a las actividades del proyecto objeto de licenciamiento y las de seguimiento a la calidad del medio.

Se establecieron 10 fichas de seguimiento que cobijan las medidas con monitoreos y seguimientos de las 17 fichas fijadas en el plan de manejo ambiental del presente estudio y 5 fichas que le hacen seguimiento a la calidad del medio.

Fichas de plan de seguimiento y monitoreo		
Medios	**Seguimiento y monitoreo a los planes y programas**	**Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio**
Abiótico	Manejo del recurso hídrico	Programa de seguimiento y monitoreo a la tendencia de la calidad del medio de aguas superficiales.
	Manejo del componente atmosférico	Programa de seguimiento y monitoreo a la tendencia de la calidad del componente atmosférico.
	Manejo Del Suelo	
Biótico	Manejo Y Remoción De Cobertura Vegetal	Programa de seguimiento a la tendencia de la calidad del componente fauna
	Manejo De La Flora	
	Manejo De La Fauna	
	Protección Y Conservación De Hábitats	
	Manejo De Epifitas Vasculares	Programa de seguimiento a la tendencia de la calidad del componente Flora
	Manejo De Epifitas No Vasculares	
Socioeconómico	Plan De Manejo Social	Tendencia a la Calidad del medio socioeconómico

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

0.8. Resumen del Plan de Inversión del 1%

La Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982, no hará uso directo del recurso hídrico natural superficial y subterráneo en ninguna de sus etapas, por lo tanto, no se presenta plan de inversión forzosa de no menos del 1% al no cumplir con las condiciones del artículo 2.2.9.3.1.3., de conformidad con lo establecido en el Decreto 2099 del 22 de diciembre de 2016.

0.9. Resumen del Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad

Teniendo en cuenta lo estipulado en la Resolución 0256 de 2018, mediante la cual se adopta la actualización del manual de compensaciones, que en su artículo 8, modifica el numeral 1.2 del artículo 10: “medidas de compensación, restauración y recuperación”, de la resolución 1526 de 2012; y en los lineamientos establecidos en el Manual de compensaciones del componente biótico, adoptado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS (2018). Se formula el presente Plan de Compensación por Pérdida de

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Biodiversidad para el Proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982.

El área de intervención que corresponde a la modificación de la doble calzada equivale a 5,16 ha, en esta se realizaran actividades que impactan el componente biótico y por lo tanto se utilizan para calcular la compensación. La mayoría del área corresponde a Red vial, ferroviaria y terrenos asociados. Teniendo en cuenta los criterios de 1) representatividad del ecosistema en el sistema nacional de áreas protegidas (SINAP); 2) rareza; 3) remanencia y; 4) tasa de trasformación anual, se encontró un factor de compensación ajustado de cero para la cobertura de Red vial, ferroviaria y terrenos asociados la cual representa las de mayor porcentaje de intervención. Por lo tanto, se considera que en total el área a compensar es igual 3,58 ha. A partir de este cálculo se estableció el dónde y cómo compensar. La propuesta presentada responde a una de las premisas del manual en mención, la cual hace referencia a la consolidación de áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP.

0.10. Principales riesgos identificados

Para realizar el análisis del riesgo resulta necesario conocer, reducir y manejar el panorama de riesgos que pueden suceder en los escenarios objeto de estudio. Por dicha razón, se consideró el listado de eventos endógenos y exógenos que pueden generar amenazas y el listado de eventos configurados como siniestros, con probabilidad de ocurrencia.

En primer lugar, se realizó un análisis y evaluación de riesgo, con los siguientes eventos: de tipo natural (Movimientos en masa, sismos, inundaciones, incendios forestales y ceráunico), eventos de tipo antrópicos (disturbios y movimientos civiles como protesta contra la obra (Orden Público), actos terroristas y sabotaje; e incendios provocados directa o indirectamente), eventos de tipo biológico (epidemias/pandemias) y eventos de tipo técnico (derrames de combustibles, aceites y otras sustancias químicas, explosiones e incendios por actividades constructivas).

En segundo lugar, se determinó el grado de amenaza y vulnerabilidad para cada riesgo, obteniendo como resultado la siguiente jerarquización de riesgos (Ver Tabla 0.11).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 0.11. Matriz de calificación del riesgo

AMENAZA	Frecuente (5)		Movimientos en masa			
	Moderado (4)		Sismos, inundaciones,			
	Ocasional (3)		Disturbios y movimientos civiles como protesta contra la obra (Orden Público), Actos terroristas y sabotaje	Incendios forestales, explosiones		
	Remoto (2)		Epidemias y pandemias, derrames de combustibles, aceites y otras sustancias químicas, ceráunico	Incendios provocados directa o indirectamente, incendios por actividades constructivas		
	Improbable (1)					
		Insignificante (1)	Marginal (2)	Crítico (3)	Desastroso (4)	Catastrófico (5)
		VULNERABILIDAD				

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Por último, en la *Figura 0.7* se presenta el mapa de riesgos resultante después del análisis realizado a los eventos amenazantes y relacionándolos con los elementos vulnerables identificados para el proyecto.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

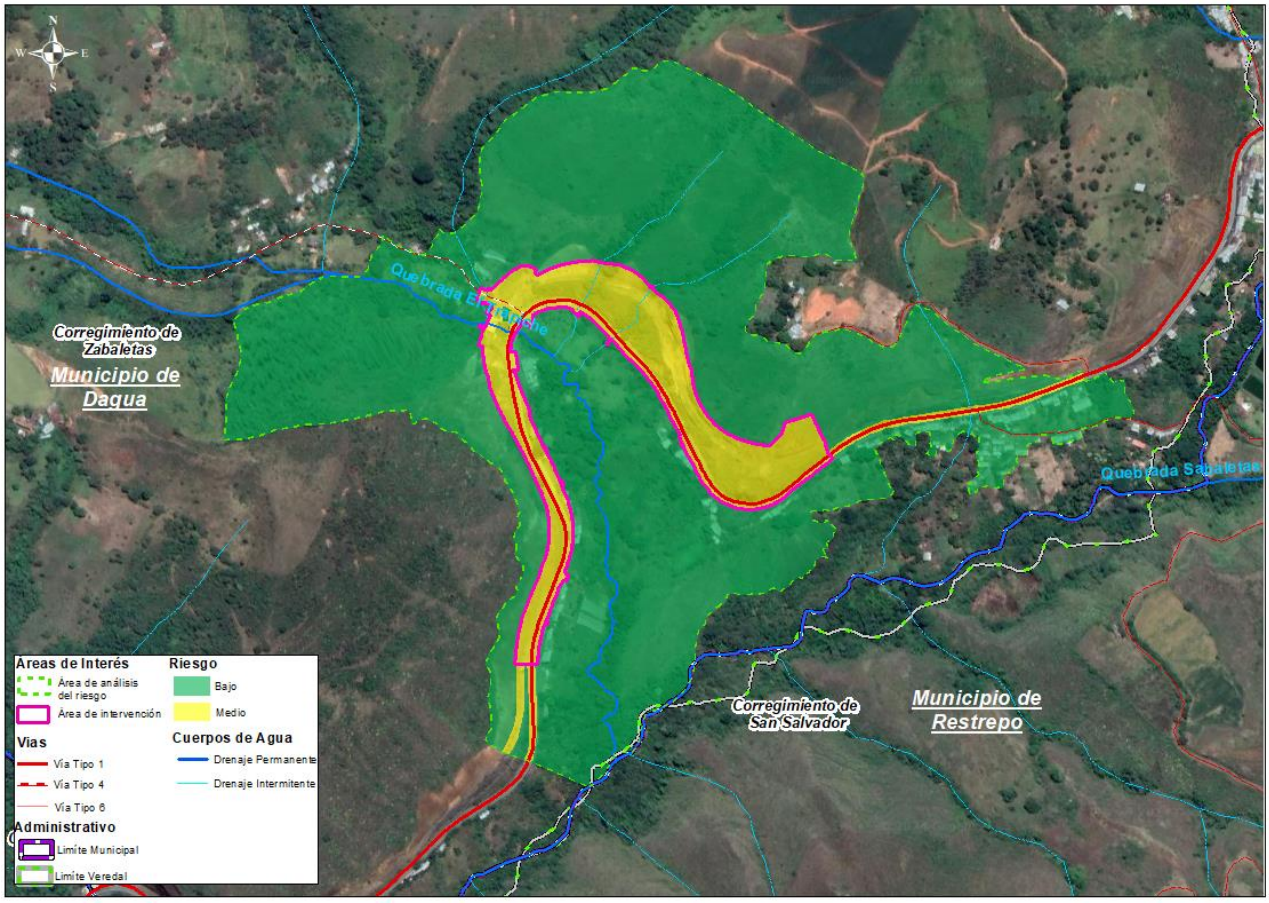


Figura 0.7. Mapa de riesgo para el proyecto
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

0.11. Costo total estimado del proyecto

El Decreto 1900 de 2006 del MADS en su artículo tercero determina la forma en que se debe realizar la liquidación del proyecto teniendo en cuenta los costos en que se incurren en los aspectos de adquisición de terrenos e inmuebles, obras civiles, adquisición, alquiler de maquinaria, equipo utilizado en las obras civiles y constitución de servidumbre. Con base en lo anterior se estima que los costos totales para la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982, es de $ 2.967.351.342,76 COP.

0.12. Costo total aproximado de la implementación del Plan de Manejo Ambiental (PMA)

En el PMA se establecen los programas, proyectos y actividades, necesarios para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos generados por la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982, el costo total de la implementación de este se muestra en la

Tabla 0.12. Costo Anual implementación PMA

PMA modificación de licencia ambiental UF 15.1	
COSTO TOTAL	$ 1,428,533,116.00 COP

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

0.13. Cronograma general estimado de ejecución del proyecto

continuación, se evidencia el cronograma de la construcción del proyecto

Tabla 0.13. Cronograma del proyecto.

ETAPA	DURACION
Pre construcción	9 meses
Construcción	2 años y 4 meses

En el ANEXOS/CAP. 3/CRONOGRAMA_PROYECTO, se puede consultar en detalle el cronograma de intervención del proyecto en la fase de construcción.

0.14. Cronograma general estimado de ejecución del PMA

En cada ficha de manejo ambiental se establece el cronograma de ejecución, según las actividades a desarrollar. Esto se relaciona en la **Error! Reference source not found.**.

- **UF15.1-AB-1: Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación.**

Medida	Lugar	Meses 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Actividades planteadas, aplicables a la disposición de material sobrante de excavación.	Área de intervención del proyecto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Retiro de material sobrante de los frentes de obra.	Área de intervención del proyecto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Depósito de material sobrante en los sitios aprobados	Área de intervención del proyecto Sitio de disposición final de material sobrante	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Aplicación de las medidas preventivas y correctivas que apunten a lograr la estabilidad del área intervenida para la disposición de material sobrante	Área de intervención Sitio de disposición final de material sobrante	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					

- **UF15.1-AB-2: Manejo de taludes y terraplenes**

Medida	Lugar	Meses 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Construcción de las obras necesarias de drenaje y contención, que contribuyan a estabilizar los taludes y/o laderas afectadas por procesos de remoción en masa	Área de intervención del proyecto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Protección de las caras expuestas de los taludes y/o laderas afectadas por procesos erosivos y/o procesos de remoción en masa	Área de intervención del proyecto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **UF15.1-AB-3: Manejo de Integral de Materiales de Construcción.**

Medida	Lugar	Meses
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
Obtención de materiales de construcción	Área de intervención del proyecto	
Medidas de manejo de materiales granulares	Área de intervención del proyecto	
Medidas de manejo acopio de materiales	Área de intervención del proyecto	

- **UF15.1-AB-4: Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos**

Medida	Lugar	Meses
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
Cumplimiento con los requerimientos propuestos en la ficha	Área de intervención del proyecto	
Prevención de accidentes por el manejo de la maquinaria y equipos	Área de intervención del proyecto	

- **UF15.1-AB-5Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra**

Medida	Lugar	Meses
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
Implementación de las medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto, cumpliendo la legislación ambiental	Área de intervención del proyecto	
Disposición adecuada de cada residuo sólido y líquido, cumpliendo la legislación ambiental	Área de intervención del proyecto	

- **UF15.1-AB-6: Manejo morfológico y paisajístico**

Medida	Lugar	Meses
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
Aislamiento de las áreas a intervenir para reducir el impacto visual. Establecer un programa de reconformación paisajística por construcciones cortes y excavaciones	Área de intervención del proyecto	
Establecimiento de programa de reconformación paisajística por construcciones, cortes y excavaciones	Área de intervención del proyecto	

- **UF15.1-AB-7: Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Medida	Lugar	Meses
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
Manejo de las aguas de escorrentía mediante obras de drenaje	Área de intervención del proyecto	■ ■
Monitoreo de los cuerpos de agua autorizados para ocupación	Área de intervención del proyecto	■ ■

- **UF15.1-AB-8: Calidad del aire y ruido**

Medida	Lugar	Meses
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
Implementación de las medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto	Área de intervención del proyecto	■ ■

- **UF15.1-B-1: Manejo de fauna**

Medida	Lugar	Meses
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
Supervisión de zonas de intervención	Área de intervención del proyecto	■ ■
Rescate, ahuyentamiento, reintroducción y/o relocalizar especies de fauna silvestre	Área de intervención del proyecto	■ ■
Manejo adecuado de residuos evitando contacto con la fauna silvestre	Bosque de galería y/o ripario área de influencia	■ ■
Instalación y funcionamiento de señalización y reductores de velocidad	Área de intervención del proyecto	■ ■
Consolidado de Reporte de avistamientos	Oficinas CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	■ ■
Talleres de sensibilización	Punto de Hidratación	■ ■
Educación ambiental	Punto de hidratación	■ ■
Registro de las áreas que son objeto de intervención	Área de intervención del proyecto	■ ■
Disposición en centro de atención y valoración de fauna silvestre	Área de intervención del proyecto	■ ■
Construcción de pasos de fauna	Área de intervención del proyecto	■ ■

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **UF15.1-B-2: Programa de manejo del aprovechamiento forestal**

Medida	Lugar	Meses																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Capacitación del personal	Concertado con la comunidad trabajadora																												
Actualización del inventario forestal	Área de intervención del proyecto																												
Manejo del aprovechamiento forestal	Área de intervención del proyecto																												
Manejo de los residuos vegetales del aprovechamiento forestal	Área de intervención y área de influencia del proyecto																												
Delimitación, señalización y aislamiento de áreas de importancia ambiental y exclusión	Área de influencia proyecto																												

- **UF15.1-B-3: Conservación de especies vegetales Vasculares**

Medida	Lugar	Meses																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Rescate	Rondas hídricas de las coberturas de bosque de galería.																												
Rescate	Rondas hídricas de las coberturas de bosque de galería.																												
Seguimiento	Semestral																												

- **UF15.1-B-4: Conservación de especies vegetales No Vasculares**

Medida	Lugar	Meses																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Firma de acuerdos para el uso del área de	Se propone el predio La Laguna																												

compensación	ubicada en el corregimiento Zabaletas en el municipio de Dagua																											
Compra de material vegetal	Concertado con las Instituciones																											
Siembra, mantenimiento y resiembra	Se propone el predio La Laguna ubicada en el corregimiento Zabaletas en el municipio de Dagua																											
Seguimientos	Predio La Laguna ubicada en el corregimiento Zabaletas en el municipio de Dagua																											

- **UF15.1-SE-1: Programa de acompañamiento a la gestión socio predial**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Medida	Lugar	Meses
		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
Capacitación de las unidades sociales afectadas por el proyecto.	Área de influencia del proyecto	
Acompañamiento técnico, jurídico y social de las unidades sociales que requieran el apoyo durante la adquisición predial.	Área de influencia del proyecto	
Diseñar y actualizar el portafolio de servicios inmobiliarios que contenga inmuebles identificados para compra	Área de influencia del proyecto	
Seguimiento de las unidades sociales trasladadas a su nuevo hábitat que permanezca en el área de influencia del proyecto	Área de influencia del proyecto	

- **UF15.1-SE-2: Programa de vinculación de mano de obra local**

Medida	Lugar	Meses
		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
Diseñar un protocolo de contratación de Mano de Obra Calificada (MOC) y Mano de Obra no Calificada (MONC)	Área de influencia del proyecto	
Vincular al menos el 60% de la Mano de Obra no Calificada (MONC) del proyecto a personal del Área de Influencia Directa (AID).	Área de influencia del proyecto	
vincular al menos el 30% de la Mano de Obra Calificada (MOC) y Mano de Obra no Calificada (MONC) del personal vinculado al proyecto con personal correspondiente al género femenino.	Área de influencia del proyecto	
Vincular al menos el 30% del personal o de género femenino al Equipo Gerencial durante la ejecución del Proyecto.	Área de influencia del proyecto	

- **UF15.1-SE-3: Programa de educación y capacitación al personal vinculado**

Medida	Lugar	Meses
		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
Formular un plan de capacitaciones para el personal vinculado al proyecto con el fin de potenciar su crecimiento personal y laboral.	Área de influencia del proyecto	
Capacitación del personal vinculado al proyecto.	Área de influencia del proyecto	
Diseñar una estrategia de formación dirigida al personal de género femenino vinculado a la concesión y a las comunidades aledañas al proyecto.	Área de influencia del proyecto	
Implementación de la estrategia dirigida al personal de género femenino vinculado a la concesión y a las comunidades aledañas al proyecto.	Área de influencia del proyecto	

- **UF15.1-SE-4: Programa de información y participación comunitaria**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Medida	Lugar	Meses 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Reunión de inicio	Unidades mínimas de análisis del proyecto	■																												
Reuniones extraordinarias	Unidades mínimas de análisis del proyecto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reunión de cierre	Unidades mínimas de análisis del proyecto																													■
Diseño de video	No aplica		■																											
Plan de medios	Unidades mínimas de análisis del proyecto		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaboracion de brouchure informativo	No aplica		■												■												■			
Publicación informativa	Unidades mínimas de análisis del proyecto				■			■			■			■			■			■			■			■			■	

- **UF15.1-SE-5: Programa de infraestructura asociada al proyecto**

Medida	Lugar	Meses 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Recorridos de inventario vial		■																												■
Actas de vecindad de inicio		■																												
Actas de vecindad de cierre																														■

- **UF15.1-SE-6: Programa de cultura vial**

Medida	Lugar	Meses 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Diseño e implementación de programa de cultura vial	No aplica	■												■															
Convenio de cooperación interinstitucional	Unidades Mínimas de Análisis del proyecto	■																											
Campañas de prevención de accidentes	Unidades Mínimas de Análisis del proyecto	■			■			■			■			■			■			■			■			■			■
Jornadas de sensibilización	Unidades Mínimas de Análisis del proyecto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

- **UF15.1-SE-7: Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto**

Medida	Lugar	Meses 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Identificación de necesidades de capacitación	Unidades mínimas de análisis del proyecto	■																											
Elaboración e implementación de plan de capacitación	No aplica	■																											
Capacitaciones de emprendimiento	Unidades mínimas de análisis del proyecto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Convenio con organizaciones públicas y privadas	Unidades mínimas de análisis del proyecto	■						■						■							■						■			

- **UF15.1-SE-8: Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional**

Medida	Lugar	Meses 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Identificación de instituciones y organizaciones	Unidades mínimas de análisis del proyecto	■																												
Diseño de metodología	No aplica	■																												
Asesorías y/o capacitaciones	Unidades mínimas de análisis del proyecto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Acciones para la protección y recuperacion del espacio público	Unidades mínimas de análisis del proyecto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

- **UF15.1-SE-9: Programa de atención al usuario**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Resumen Ejecutivo

Medida	Lugar	Meses																												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Ejecución del protocolo de atención a las peticiones, quejas, reclamos o sugerencias que presenten los usuarios de la vía.	Área de influencia del proyecto																													
Instalación y funcionamiento de la oficina fija principal que atenderá a los usuarios de la vía en el municipio de Buenaventura.	Municipio de Buenaventura																													
Funcionamiento de dos oficinas móviles donde se recibirán y tramitarán todas las inquietudes, sugerencias y reclamos que se generen por las actividades del Proyecto.	Área de influencia del proyecto																													
Habilitación de canales de comunicación (sitio web, correo electrónico y línea telefónica) para brindar información general del proyecto y recibir las peticiones, quejas, reclamos o sugerencias de los usuarios y vecinos de la vía.	Área de influencia del proyecto																													

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

0.15. Actividades a seguir en la fase de desmantelamiento y abandono

En el ítem 10.1.4. del capítulo Plan de Manejo Ambiental se expone el plan desmantelamiento y abandono, en el cual se fijan aspectos relevantes como: el uso final del suelo, las medidas de manejo y seguimiento y las actividades a desarrollar en esa fase, las cuales son principalmente:

- Abandono definitivo
- Desmantelamiento
- Restauración

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA LOBOGUERRERO - MEDIACANOA, TRAMO 7, SECTOR 1, SUB-SECTOR ZABALETAS, COMPRENDIDO ENTRE EL PK 72+900 Y EL PK 73+982

CAPÍTULO 1 OBJETIVOS

Control del documento		
Versión	**Modificaciones**	**Fecha**

Elaboración – Revisión – Aprobación						
Versión	**Elaborado por:**		**Revisado por:**		**Aprobado por:**	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma

Relación participantes		
Iniciales	**Nombre**	**Matrícula profesional**

Documento elaborado por PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONTENIDO

1. OBJETIVOS 3
1.1. Objetivo general 3
1.2. Objetivos específicos 3

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general del proyecto

Construir la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el entre el PK 72+900 y el PK 73+982, ubicado en el municipio de Dagua, Valle del Cauca.

1.2. Objetivos específicos del proyecto

- Definir los criterios técnicos, ambientales, sociales y económicos que se deben tener en cuenta para el desarrollo del proyecto.
- Desarrollar las diferentes fases del proyecto atendiendo cada uno de los criterios definidos anteriormente.
- Realizar las actividades en la fase preoperativa del proyecto, según las obligaciones establecidas por la licencia ambiental del proyecto, entre estas actividades se encontrará la socialización de la licencia ambiental del proyecto y la proyección de inicio de obra.
- Construir un puente peatonal en el PK 73+450.
- Construir la intersección de la vereda El Trapiche en el PK 73+400, la cual incluye el paso a desnivel a esta.
- Construir un puente vehicular de la segunda calzada que atraviesa la quebrada El Trapiche entre los PK 73+336,95 y PK73+364,91.
- Construir un paso a desnivel denominado “Intersección quebrada El Trapiche”, para asegurar la movilidad de los habitantes de la vereda El Trapiche, hacia las demás veredas, municipios aledaños y viceversa, en el PK 73+400.
- Realizar la remoción de cobertura vegetal en donde aplique, de acuerdo con el permiso de aprovechamiento forestal otorgado por la autoridad ambiental.
- Realizar la modificación de licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 73+000 y el PR 74+000.

1.3. Objetivo general de la modificación de licencia ambiental

Realizar el complemento del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero – Mediacanoa, tramo 7 subsector Zabaletas, comprendido entre el km 71+790 al km 74+461”, que se otorgó mediante la Resolución 0083 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), para obtener la Modificación de Licencia Ambiental entre los PK 72+900 y el PK 73+982 del sector denominado Unidad Funcional 15.1.

1.4. Objetivos específicos de la modificación de licencia ambiental

- Delimitar el área de influencia para cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico) de acuerdo con los impactos que la modificación de licencia pueda generar.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Objetivos

- Describir, caracterizar y analizar el medio abiótico, biótico, socioeconómico del área de influencia para la presente modificación de licencia ambiental.

- Definir los ecosistemas bajo el análisis ambiental realizado a partir de la caracterización del medio biótico, que sean ambientalmente críticos, sensibles y de relevancia ambiental e identificar las áreas de manejo especial que deben ser excluidas, tratadas o manejadas de manera especial en la presente modificación de licencia ambiental.

- Cuantificar la demanda, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables que requiere la presente modificación de licencia ambiental en la etapa constructiva.

- Identificar, prevenir, definir y evaluar los impactos y/o afectaciones que puede generar sobre el medio abiótico, biótico, socioeconómico del área de influencia, por las actividades relacionadas con la presente modificación de licencia ambiental.

- Diseñar y actualizar el Plan de Manejo Ambiental que contenga la ubicación, dimensión y diseño de las medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación de los impactos ambientales generados por la presente modificación de licencia ambiental, de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015.

- Realizar el Plan de Seguimiento y Control, y el Plan de Contingencia para la actuación frente a eventos críticos, con sus respectivos cronogramas de ejecución y costos.

- Señalar las deficiencias de información que generen incertidumbre en la estimación y el dimensionamiento o evaluación de los impactos.

- Estimar los costos y elaborar el cronograma de inversión y ejecución de las obras y acciones de manejo ambiental.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA LOBOGUERRERO - MEDIACANOA, TRAMO 7, SECTOR 1, SUB-SECTOR ZABALETAS, COMPRENDIDO ENTRE EL PK 72+900 Y EL PK 73+982

CAPÍTULO 2 GENERALIDADES

Control del documento						
Versión	**Modificaciones**				**Fecha**	
Elaboración – Revisión – Aprobación						
Versión	**Elaborado por:**		**Revisado por:**		**Aprobado por:**	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
Relación participantes						
Iniciales	**Nombre**				**Matrícula profesional**	

Documento elaborado por PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONTENIDO

2. GENERALIDADES 6
2.1. Antecedentes 6
2.1.1. Justificación 10
2.1.2. Estudios e investigaciones previas 11
2.1.3. Radicación de solicitudes de sustracción y/o de levantamiento de vedas 12
2.1.4. Trámites anteriores ante autoridades competentes 13
2.1.5. Identificación de áreas del SINAP y SIRAP 23
2.1.6. Ubicación de otros proyectos en el Área de Influencia 23
2.1.7. Explotación de Fuentes de Materiales 24
2.1.8. Permiso de colecta 24
2.1.9. Potenciales implicaciones del proyecto 24
2.2. Alcances 24
2.2.1. Alcance 24
2.2.2. Limitaciones y/o restricciones del la modificación 26
2.3. Metodología 27
2.3.1. Metodología General 27
2.3.2. Metodología para la definición del área de influencia 29
2.3.3. Metodología para la caracterización del área de estudio 31
2.3.4. Metodología para la Zonificación Ambiental 112
2.3.5. Metodología para la estimación de la demanda y uso de los recursos naturales. 114
2.3.6. Metodología para la identificación y evaluación de impactos 116
2.3.7. Metodología para la evaluación económica ambiental 119
2.3.8. Metodología para la zonificación de manejo ambiental 120
2.3.9. Metodología para Planes y programas 120
2.3.10. Metodología para elaboración de información cartográfica 131
2.3.11. Relación de profesionales participantes 133

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Resumen de la Unidad Funcional 15.1. 10
Tabla 2.2. Estudios e investigaciones previas. 11
Tabla 2.3. Consultas dentro de la elaboración de la modificación de la licencia ambiental. 13
Tabla 2.4. Acciones objeto de solicitud de Licencia Ambiental..... 24
Tabla 2.5. Estructura del EIA para la modificación del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 72+900 al PR 73+982..... 25
Tabla 2.6. Descripción de la metodología general para realizar el estudio. 27
Tabla 2.7. Cronología de las visitas de campo. 29
Tabla 2.8. Metodología conceptual para definir el área de influencia..... 31
Tabla 2.9. Rangos de visibilidad y escalas visuales 36
Tabla 2.10. Criterios para la calidad visual del paisaje evaluados para las unidades de paisaje 36
Tabla 2.11. Niveles de calidad paisajística – Integridad escénica 37
Tabla 2.12. Valoración del criterio de fragilidad visual del paisaje..... 38
Tabla 2.13. Escala de puntajes para determinar la fragilidad visual del paisaje 38
Tabla 2.14. Valoración del criterio elementos discordantes del paisaje 39
Tabla 2.15. Valoración del criterio correspondencia cromática del paisaje 39
Tabla 2.16. Clasificación del estado de degradación del suelo por erosión 42
Tabla 2.17. Clasificación del estado de degradación del suelo por salinidad..... 43
Tabla 2.18. Número de curva de escorrentía para áreas urbanas. 46
Tabla 2.19. Número de curva de escorrentía para tierras agrícolas cultivadas..... 47
Tabla 2.20. Número de curva de escorrentía de otras tierras agrícolas. 47
Tabla 2.21. Punto de monitoreo parámetros fisicoquímicos y microbiológicos 49
Tabla 2.22. Factores de ponderación NSF para Wii 50
Tabla 2.23. Clasificación de calidad de agua en función del índice ICA..... 51
Tabla 2.24. Clasificación de calidad de agua en función de los índices de contaminación..... 52
Tabla 2.25. Estaciones Meteorológicas de Consulta. 55
Tabla 2.26. Puntos de referencia de calidad del aire (PM10) 57
Tabla 2.27. Ubicación puntos de monitoreo diurno y nocturno para ruido. 58
Tabla 2.28. Interpretación valores del índice de fragmentación. 69
Tabla 2.29. Normatividad vigente de la veda de especies vegetales. 71
Tabla 2.30. Normatividad vigente listado de especies amenazadas de la diversidad biológica en Colombia. .. 72
Tabla 2.31. Rangos para la interpretación de los resultados del índice de Simpson. 76
Tabla 2.30. Categorías de las especies según la Lista roja de la IUCN, la Resolución 0126 de 2024 del MADS Y CITES. 82
Tabla 2.31. Puntos de muestreo hidrobiológico. 83
Tabla 2.32 Condiciones de muestreo para parámetros Hidrobiológicos. 83
Tabla 2.33 Oficio de convocatoria primer encuentro informativo para autoridades..... 95
Tabla 2.34.Formato Taller de Impactos. 98
Tabla 2.36 Oficios de convocatoria para encuentro de resultados 100
Tabla 2.37. Formato para la identificación de SSEE..... 105
Tabla 2.38. Formato para Determinar la Dependencia de Servicios Ecosistémicos. 108
Tabla 2.39. Análisis del Estado y Tendencia de los SSEE. 111
Tabla 2.40. Criterios utilizados para clasificar las áreas por sensibilidad ambiental. 112
Tabla 2.41. Criterios utilizados para evaluar la zonificación ambiental..... 114
Tabla 2.42. Atributos de los impactos en el cálculo de la importancia en la metodología cualitativa..... 117
Tabla 2.43.Clasificación de sensibilidad. 120
Tabla 2.44. Formato de plantilla para el Plan de manejo ambiental. 121
Tabla 2.45. Criterios de calificación de amenazas..... 124
Tabla 2.46. Criterios de clasificación de las amenazas. 124
Tabla 2.47. Criterios de calificación de la vulnerabilidad – Afectación a personas 125
Tabla 2.48. Criterios de calificación de la vulnerabilidad – Afectación a la infraestructura existente..... 126
Tabla 2.49. Criterios de calificación de la vulnerabilidad – Afectación al medio ambiente..... 127
Tabla 2.50. Determinación del grado de vulnerabilidad. 127

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 2.51. Matriz de calificación de riesgos. 128
Tabla 2.52. Identificación de los riesgos. 128
Tabla 2.53. Cartografía consultada en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) 132
Tabla 2.54.Profesionales y su formación 134

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Componentes considerados para delimitar las áreas de influencia para cada medio. 31
Figura 2.2. Explicación de superposición de mapas 35
Figura 2.3. Formato de encuesta de paisaje 40
Figura 2.4. Modelo para la identificación de zonas secas y evaluación de la degradación por desertificación. 43
Figura 2.5. Metodología para el desarrollo del componente hidrológico. 44
Figura 2.6. Flujograma para el cálculo del CN. 48
Figura 2.7. Esquema de metodología seguida para la toma de muestras 50
Figura 2.8. Diagramas NSF factor de escala Qi. 51
Figura 2.9. Ubicación de estaciones meteorológicas en la zona 56
Figura 2.10. Propuesta Zonas de Vida de Holdridge. 61
Figura 2.5. Registro de datos de forma digital. 63
Figura 2.12. Localización general proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. 70
Figura 2.13. Área de influencia componente flora 71
Figura 2.14. Zonificación del árbol para inventario de epífitas vasculares. (Johansson, 1974). 73
Figura 2.19 Cartelera informativa para primer encuentro informativo 95
Figura 2.20 Volantes para primer encuentro informativo 96
Figura 2.19 Cartelera informativa para primer encuentro informativo 101
Figura 2.20 Volantes para primer encuentro informativo 101
Figura 2.23 Formulación de inscripción de Programa de Arqueología Preventiva 104
Figura 2.16. Metodología de Trabajo. 104
Figura 2.17. Fuentes de Información Primaria para Servicios Ecosistémicos. 107
Figura 2.18. Proceso de evaluación económica ambiental EEA en la etapa de evaluación. 120
Figura 2.19. Ejemplo formato salidas graficas empleado. 133
Figura 2.20. Estructura de organización de información. 133

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

2. GENERALIDADES

La presente modificación a la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 0083 de 2015, corresponde a la solicitud de construir la segunda calzada y el mejoramiento de la calzada existente.

2.1. Antecedentes

El expediente LAM 4215 ha tenido una serie de trámites socio ambientales desde la expedición de la Resolución 0083 de 2015, los cuales se relaciona desde su inicio, de la siguiente manera:

- Que mediante la Resolución 1847 del 20 de noviembre de 2014, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos,, autorizó levantar de manera parcial la veda para las especies vasculares y no vasculares de los grupos de Bromelias, Orquídeas, Musgos, Líquenes y Hepáticas incluidas en la Resolución 0213 de 1977, que fueron reportadas para el área de influencia directa del proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, subsector Zabaletas (km 71+790 al km 74+461)", ubicado en el corregimiento de Sabaletas, el cual incluye el poblado de Zabaletas y la Vereda El Trapiche, en jurisdicción del municipio de Dagua, en el departamento del Valle del Cauca. Adicionalmente se establece una serie de obligaciones que incluyen rescate, traslado y reubicación de especies vedadas.

- Que mediante la Resolución 2077 del 16 de diciembre de 2014, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, autorizó la sustracción definitiva de 25,97 hectáreas de la Reserva Forestal del Pacifico y de la Reserva Forestal Protectora del Río Dagua, para la construcción de la segunda Calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, subsector Zabaletas (Km 71+790 al Km 74+461)_ Adicionalmente, se imponen obligaciones, entre las que se encuentran el desarrollo de un plan de restauración ecológica en un área de 25,97 hectáreas.

- Que mediante Resolución 0083 del 29 de enero de 2015, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, otorgó a la UNIÓN TEMPORAL DESARROLLO VIAL DEL VALLE DEL CAUCA y CAUCA -en adelante UTDVVCC, Licencia Ambiental para la ejecución del proyecto "Construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Subsector de Zabaletas, comprendido entre los PR 73+000 al PR 74+000" localizado en jurisdicción del corregimiento de Loboguerrero y vereda La Yolomba del municipio de Dagua, en el departamento del Valle del Cauca.

- Que mediante Resolución 0085 del 29 de enero de 2015, esta Autoridad rechaza recurso de reposición interpuesto por los ciudadanos HUMBERTO SINISTERRA CONGOLINO y JAIME GONZALEZ VALENCIA, obrando en condición y calidad de presidente y representante legal del consejo comunitario de comunidades negras de las veredas Trapiche, Carrizales y corregimiento de Zabaletas ubicado en jurisdicción de los municipios de Dagua y Restrepo Valle del Cauca, contra la Resolución 0083 de 2015.

- Que mediante Auto 3565 del 12 de agosto de 2016, realiza seguimiento y control ambiental y efectúa unos requerimientos relacionados escombros, materiales sobrantes de excavación, residuos sólidos, remoción del suelo orgánico, construir la estructura de drenaje entre otros requerimientos.

- Que mediante comunicación de radicación 2017057612-1-000 del 27 de julio de 2017, la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca – UTDVCC, allegó a esta Autoridad el Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA 2 correspondiente al periodo del seguimiento primer semestre del año 2016.

- Que mediante comunicación de radicación 2017057620-1-000 del 27 de julio de 2017, la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca – UTDVCC, allegó a esta Autoridad el Informe de Cumplimiento Ambiental - ICA 3 correspondiente al periodo del seguimiento semestre II de 2016.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- Que mediante comunicación de radicación 2017080948-1-000 del 28 de septiembre de 2017, la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca – UTDVCC, allegó respuesta a los requerimientos establecidos en el Auto 3565 de 02 de septiembre de 2016, por el cual se efectuó Control y Seguimiento Ambiental al proyecto.

- Que mediante comunicación de radicación 2017081324-1-000 del 29 de septiembre de 2017, la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca – UTDVCC, allegó respuesta complementaria al radicado ANLA 2017039048-2-000 del 28 de septiembre de 2017.

- Que mediante comunicación de radicación 2018003479-1-000 del 15 de enero de 2018, la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca – UTDVCC, remitió copia oficio UTDVVCC-ANI-084-2017 Informe Ambiental Primer Semestre de 2017.

- Que mediante comunicación de radicación 2018003491-1-000 del 15 de enero de 2018, la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca – UTDVCC, remitió carta copia del acuerdo sobre la responsabilidad por las obligaciones ambientales pendientes al momento de la terminación anticipada del Contrato adicional N° 13 de 2006. EXP LAM4215 y otros.

- Que mediante comunicación de radicación 2018007629-1-000 del 29 de enero de 2018, la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca – UTDVCC, allegó respuesta Rad 2017090546-2-000 y 2017090544-2-000 subrogación de la ANI en los derechos y obligaciones de las Licencias Ambientales del tramo 7 EXP LAM6397 y otros.

- Que mediante comunicación de radicación 2018008771-1-000 del 31 de enero de 2018, la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca – UTDVCC, remitió copia del acuerdo sobre la responsabilidad por las obligaciones ambientales pendientes al momento de la terminación anticipada del Contrato adicional N° 13 de 2006. EXP LAM6397 y otros.

- Que mediante comunicación de radicación 2018028501-00 del 12 de marzo de 2018, la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca – UTDVCC, remitió carta copia a esta Autoridad del soporte del envío para la Agencia Nacional de Infraestructura del Informe para la elaboración del Informe de Cumplimiento Ambiental del segundo semestre 2017.

- Que mediante comunicación de radicación 2018032796-1-000 del 21 de marzo de 2018, la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI, remitió respuesta al radicado 2018028022-2-000 REF sobre solicitud de pronunciamiento.

- Que mediante comunicación de radicación 2018084831-2-000 del 28 de junio de 2018, esta Autoridad dio respuesta a la comunicación 2018007629-1-000 del 29 de enero de 2018 de la subrogación de la ANI en los derechos y obligaciones de las licencias ambientales del tramo 7 otorgados a la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca y Cauca.

- Que mediante comunicación de radicación 2018170043-1-000 del 5 de diciembre de 2018, la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca – UTDVCC, remitió copia de la solicitud de cumplimiento de la obligación legal contenida en el Parágrafo Tercero del Artículo 13 de la Ley 1682 de 2013.

- Que mediante Auto 7881 del 11 de diciembre de 2018, la ANLA efectuó seguimiento y control ambiental al proyecto e hizo algunos requerimientos relacionados con el manejo de explosivos en la construcción de la segunda calzada, manejo de residuos y soportar la implementación de las medidas de manejo, entre otros.

- Que mediante Auto 7581 del 11 de diciembre de 2018 esta Autoridad efectuó seguimiento y control ambiental y estableció unos requerimientos producto de la visita del 08 de marzo de 2016, al proyecto

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

"Construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Subsector de Zabaletas, comprendido entre los PR 73+000 al PR 74+000" visita 24 de mayo de 2017.

- Que mediante comunicación de radicación 2019030982-1-000 del 13 de marzo de 2019, la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca – UTDVCC, reiteró el cumplimiento a lo consagrado el en Parágrafo Tercero del Artículo 13 de la Ley 1682 de 2013 y solicita a esta Autoridad, requerir a la ANI el cumplimiento de las obligaciones pendientes de los actos administrativos y expedientes subrogados.

- Que mediante comunicación de radicación 2019030985-1-000 del 13 de marzo y 2019033177-1-000 del 18 de marzo de 2019, la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca – UTDVCC, remitió copia a esta Autoridad de las comunicaciones dirigidas a la Agencia Nacional de Infraestructura relacionada con Subrogación de los derechos y obligaciones de las Licencias Ambientales otorgadas para el proyecto – Expediente LAM3972, 6577, 4214, 4215, 6397.

- Que mediante comunicación 2019055216-2-000 del 2 de mayo de 2019, esta Autoridad dio respuesta a las comunicaciones 2019030978-1-000, 2019030985-1-000, 2019030981-1-000, 2019030979-1-000, 2019020982-1-000, 2019030983-1-000 del 13 de marzo de 2019, de los expedientes LAM3972, LAM6577-00, LAM4214 y LAM6397.

- Que mediante radicado 2020000229-1-000 del 02 de enero de 2020, la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca – UTDVCC, remitió copia de la comunicación por medio de la cual envió a la Agencia Nacional de Infraestructura los informes de cumplimiento Ambiental para las vigencias 2018 y 2017 y 2018 de los expedientes LAM3972, 6577, 4214, 4215 y 6397, con la finalidad que sean presentadas ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

- Que mediante comunicación con radicación 20200003512-1-000 del 13 de enero de 2020, la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca – UTDVCC, remitió las matrices de Diagnostico Ambiental Licencias Ambientales Expediente LAM3972, 6577,4214, 4215 y 6397.

- Que mediante comunicación con radicación 2020008735-2-000 del 22 de enero de 2020, el Grupo de Respuesta a Solicitudes Prioritarias de esta Autoridad, remitió respuesta a comunicación 2020000229-1-000 del 02 de enero de 2020, informando que el DVD no fue allegado a la ANLA, debido a esto, se solicita allegue el anexo con la información mencionada para poder realizar la evaluación de la misma.

- Que el grupo de la subdirección de seguimiento ambiental evaluó la información del expediente LAM4215 para la verificación del cumplimiento de las obligaciones del periodo comprendido entre 2017, 2018 y primer semestre de 2019, entregada por la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca y Cauca – UTDVVCC y con base en la visita realizada los días 3 y 4 de febrero de 2020 expidió el concepto técnico 1050 del 27 de febrero de 2020.

- Que mediante Auto 3692 del 30 de abril de 2020, la ANLA realizó seguimiento y control ambiental e hizo algunos requerimientos relacionados con el formato de presentación de los ICA de los años 2017 y 2018, manejo de escombros, soporte de construcción de las estructuras de drenaje, entre otros.

- Que mediante Auto 7844 del 20 de septiembre de 2021, la ANLA efectuó seguimiento y control ambiental al proyecto e informó el estado actual de las obligaciones ambientales del mismo a la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI, indicando la falta de entrega de los ICA de los años 2017, 2018, 2019 y 2020, aplicando los Formatos de los Informes de Cumplimiento Ambiental ANEXO AP-2 del *"Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos"* - MMA – SECAB 2002, los soportes de la construcción de rondas de coronación en los cortes de los taludes y los soportes de la remoción del suelo orgánico inmediatamente después de retirada la capa vegetal evitando así la exposición prolongada a la acción erosiva de la lluvia entre otros.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- Que mediante Auto 9002 de 22 de octubre de 2021 esta Autoridad Nacional avocó conocimiento del expediente ATV-00185, remitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante radicado ANLA 2021155082-1-000 del 12 de octubre de 2021, correspondiente a los trámites ambientales de levantamiento parcial de veda las especies vasculares y no vasculares de los grupos de Bromelias, Orquídeas, Musgos, Líquenes y Hepáticas que se verán afectadas por el proyecto *"Construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Subsector Sabaletas (Km71+790 al Km74+461)"*, localizado en el corregimiento de Sabaletas, el cual incluye el centro poblado de Sabaletas y la Vereda El Trapiche, en jurisdicción del municipio de Dagua, en el departamento de Valle del Cauca.

- Que mediante Resolución 278 del 31 de enero de 2022, esta Autoridad Nacional subrogó en el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, la totalidad de los derechos y obligaciones derivados de la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 83 del 29 de enero de 2015, para la ejecución del proyecto: *"Construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Subsector de Zabaletas, comprendido entre los km 71+790 al km 74+461"*, localizado en jurisdicción del corregimiento de Loboguerrero y vereda La Yolomba del municipio de Dagua, en el departamento del Valle del Cauca.

- Que mediante comunicaciones con radicados 2022169593-1-000 de 9 de agosto de 2022 y 2022170689-1-000 de 10 de agosto de 2022 la UTDVVCC remitió el Informe de CumplimientoAmbiental No. 4, correspondiente al semestre I de 2017, en respuesta al oficio ANLA Radicado 2020056956-2-000 del 14 de abril de 2020, resultado de la Verificación Preliminar del ICA No. 4.

- Que mediante comunicación con radicado 2022172828-1-000 de 12 de agosto de 2022 la UTDVVCC remitió el Informe de Cumplimiento Ambiental No. 5, correspondiente al semestre II de 2017, en respuesta al oficio ANLA Radicado 2020056956-2-000 del 14 de abril de 2020, resultado de la Verificación Preliminar del ICA No. 5.

- Que mediante comunicación con radicado 2022182443-1-000 de 24 de agosto de 2022 la UTDVVCC remitió el Informe de Cumplimiento Ambiental No. 6, correspondiente al semestre I de 2018, en respuesta al oficio ANLA Radicado 2020056956-2-000 del 14 de abril de 2020, resultado de la Verificación Preliminar del ICA No. 6.

- Que mediante comunicación con radicado 2022182455-1-000 de 24 de agosto de 2022 la UTDVVCC remitió el Informe de Cumplimiento Ambiental No. 7, correspondiente al semestre II de 2018, en respuesta al oficio ANLA Radicado 2020056956-2-000 del 14 de abril de 2020, resultado de la Verificación Preliminar del ICA No. 7.

- Que mediante el Auto No. 5902 del 31 de Julio de 2023 la ANLA realizó seguimiento y control ambiental e hizo requerimientos al cumplimiento de las fichas del PMA aprobado entre otros requerimientos.

El 13 de octubre de 2021, la ANI publicó el proyecto de Pliego de Condiciones y Contrato de Concesión correspondientes a “Seleccionar la Oferta más favorable para la Adjudicación de un (1) Contrato de Concesión cuyo objeto será el otorgamiento de una concesión que, bajo el esquema de Asociación Público Privada en los términos de la Ley 1508 de 2012, permita llevar a cabo la financiación, elaboración de estudios y diseños definitivos, gestión ambiental, gestión predial, gestión social, construcción, rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor “BUENAVENTURA– LOBOGUERRERO – BUGA”, de acuerdo con el alcance descrito en el Contrato Parte Especial, el Apéndice Técnico 1 y demás Apéndices del Contrato.” (en adelante, el “Proyecto”).

La presente modificación de licencia corresponde a la sección final del corredor vial de dobles calzadas Bogotá–Buenaventura, el cual es considerado como uno de los más importantes ejes de la red vial nacional. Su objetivo es conectar el principal puerto marítimo de Colombia sobre la costa Pacífica –Puerto de Buenaventura– con el interior del País. Las vías objeto del proyecto “Buenaventura – Loboguerrero - Buga”, tienen una longitud total estimada origen destino de 128 kilómetros y se desarrollan en el departamento del Valle del Cauca. Las obras

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

objeto de esta concesión consisten en el mejoramiento y rehabilitación de las calzadas existentes, y el desdoblamiento a doble calzada de los tramos actualmente en calzada sencilla.

Adicionalmente se cuenta con un total de 17 túneles con longitud consolidada de 9.3 km., que junto con los puentes y viaductos existentes se deberán realizar actividades de rehabilitación y puesta a punto. Se contemplan la construcción de una ciclovía entre Mediacanoa y Buga, además, de la construcción de un parqueadero para facilitar el acceso al Puerto de Buenaventura.

El proyecto fue finalmente adjudicado a la Concesionaria Unión Vial Camino del Pacífico S.A.S mediante Contrato de Concesión APP No. 04 de 2022, suscrito entre la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) y esta, para adelantar la financiación, elaboración de estudios y diseños definitivos, gestión ambiental, gestión predial, gestión social, construcción, rehabilitación, operación y mantenimiento del proyecto. El Proyecto consta de una Unidad Funcional de Operación y mantenimiento (UF0), junto a 21 Unidades Funcionales, para cumplir el alcance en un período máximo de 29 años, a lo largo del corredor vial de Buenaventura - Loboguerrero – Buga, en las cuales se tienen previstas varios tipos de intervenciones.

La presente modificación tiene por objeto realizar la construcción de la segunda calzada de la Unidad Funcional (UF) 15.1, la cual se enmarca en el expediente LAM 4215 dentro de las 21 UF mencionadas anteriormente. Cabe resaltar que esa denominación está incluida en su totalidad dentro de lo abscisado en la licencia ambiental otorgada por medio de la resolución 083 de 2015 y que la presente modificación se realizará del PK 72+900 al PK 73+982, es decir que no se pretende modificar la totalidad del expediente (Tabla 2.1).

Tabla 2.1. Resumen de la Unidad Funcional 15.1.

Unidad Funcional (UF)	Alcance contractual	Localización	Longitud (km)	Expediente ANLA
15 sector 1 (UF15.1)	Construcción de la segunda calzada, y el mejoramiento de la calzada existente	• Inicio:72+900 • Fin: 73+982 • Vía 4001	1,08 km	LAM4215 (PR71+790-PR74+461)

Fuente: SACYR CONSTRUCCION COLOMBIA S.A.S.

2.1.1. Justificación

El propósito fundamental de esta modificación es optimizar las especificaciones viales y elevar el nivel de servicio en la ruta Buga - Buenaventura. Esto se traducirá en beneficios sustanciales para los usuarios del transporte, manifestados en la reducción de los tiempos de viaje, ahorros significativos en los costos operativos vehiculares y una disminución notable tanto en el número de accidentes como en la vulnerabilidad frente a eventos naturales.

En tal sentido, el 27 de abril de 2006 se expide el documento CONPES 3422-*Importancia Estratégica del Sistema Doble Calzada Corredor Vial Buga-Buenaventura,* el cual señaló la prioridad de este corredor para la red vial del país, sometido en ese momento a mantenimiento integral a cargo de Instituto Nacional de Vías (INVIAS).

A partir de la promulgación del documento CONPES, se trasladó al Ministerio de Transporte, al Instituto Nacional de Vías (INVIAS), al Instituto Nacional de Concesiones (INCO, actualmente Agencia Nacional de Infraestructura - ANI) y a la Gobernación del Valle del Cauca la tarea de investigar la viabilidad de otorgar en concesión el tramo Buga – Loboguerrero. De esta manera, mediante la Resolución 3791 emitida por el INVIAS el 26 de septiembre de 2003, dicha entidad cedió y subrogó a favor de la ANI la totalidad de la concesión para la ejecución de las obras de construcción de la segunda calzada en el tramo Loboguerrero - Mediacanoa.

La construcción de la segunda calzada implica la duplicación de la capacidad vial, facilitando un mayor flujo de vehículos y reduciendo significativamente la congestión del tráfico en la zona. Además, se busca mejorar la calzada existente para renovar y fortalecer la infraestructura vial preexistente, garantizando su durabilidad y

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

eficiencia a largo plazo. El objetivo principal de esta iniciativa es fomentar el desarrollo económico y comercial mediante su construcción y operación, considerando que la mayoría de los usuarios de la vía son vehículos de carga y transporte de mercancías, especialmente alimentos perecederos con origen o destino en el puerto de Buenaventura. La implementación de una doble calzada asegurará un desplazamiento eficiente y seguro, traduciéndose en una disminución de pérdidas tanto para los productores como para los transportistas.

Esta inversión en infraestructura vial no solo optimizará la movilidad de personas y el transporte de mercancías, sino que también catalizará el desarrollo económico y social de la región al perfeccionar la conectividad entre comunidades, centros urbanos y zonas industriales. En resumen, este proyecto constituye un hito significativo en la modernización de la infraestructura vial regional y nacional, enfocado en la eficiencia, la seguridad y el desarrollo sostenible.

Este documento desempeña un papel crucial en el marco del Proyecto "Construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero - Mediacanoa - Sector 1 – Subsector de Zabaletas". Su importancia radica en la identificación de los posibles impactos derivados de las actividades de construcción y operación o en los ámbitos biótico, abiótico y socioeconómico. El propósito es discernir medidas efectivas destinadas a la prevención, corrección, protección, mitigación y compensación de dichos impactos, contribuyendo así a la gestión sostenible y responsable del proyecto.

2.1.2. Estudios e investigaciones previas

La información secundaria (estudios, informes, artículos científicos, tesis de grado, entre otros) y primaria, mostró las siguientes investigaciones realizadas en relación con el presente proyecto:

Tabla 2.2. Estudios e investigaciones previas.

ESTUDIO	Año	AUTOR(ES)	DESCRIPCIÓN
Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero-Mediacanoa-Sector 1-Subsector de Zabaletas”	2015	Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca – UTDVVC	Contiene la información socioambiental del EIA elaborado para la obtención de la licencia ambiental del presente proyecto.
Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Valle del Cauca	2004	IGAC	Proporciona información básica para: a) obtener recomendaciones adecuadas de uso y manejo de las tierras, con fines de planificación y ordenamiento territorial; b) obtener información sobre el recurso suelo en las zonas que tienen poca o ninguna información pedológica; c) ubicar y seleccionar áreas que muestren posibilidades para el desarrollo agropecuario y/o forestal; c) clasificar las tierras con fines agropecuarios y forestales; f) dar pautas para el diagnóstico y planeación general de las cuencas hidrográficas y áreas de colonización; g) elaborar proyectos de prefactibilidad para el establecimiento de sitios de riego.
VOLUMEN II ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO UF15.1-RA	2023	INGETEC	Este documento contiene las actividades de trazado y diseño geométrico realizadas los cuales hacen parte de los diseños fase III el proyecto de ingeniería para la Unidad Funcional 15,1, que hacen parte del Volumen II dentro del marco de los Estudios y Diseños de Intervenciones

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ESTUDIO	Año	AUTOR(ES)	DESCRIPCIÓN
			Concesión 5G Corredor Buenaventura - Loboguerrero - Buga.
VOL III. -GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA UF15.1	2023	INGETEC	Este informe presenta los resultados de los estudios de geología para ingeniería de la Unidad Funcional 15.1, donde el Concesionario realizará la construcción de la doble calzada y mejoramiento de la calzada existente. El estudio aborda los diferentes aspectos geológicos partiendo de la estratigrafía, geología estructural, geomorfología, hidrogeología, así como la definición de zonas homogéneas incluyendo el análisis de las amenazas geológicas naturales por procesos de remoción en masa e inundaciones.
VOL IV. ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN			En el presente informe se presentan los aspectos relacionados con la geología, geomorfología y taludes para cortes, rellenos y ZODMES de la Unidad Funcional 15.1 del corredor vial Buga-Buenaventura, necesarios para el estudio ambiental de esta unidad. Sin embargo, aunque la caracterización geológica y geomorfológica se puede considerar completa, los aspectos geotécnicos relacionados con la caracterización geomecánica de los materiales y diseño de taludes aún se encuentran en desarrollo, por lo cual lo presentado sobre ellos aún debe considerarse como indicativo.
VOL V. ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES UNIDAD FUNCIONAL 15.1			
CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA PARA PAVIMENTOS - UF15.1	2023	INGETEC	El alcance del informe consiste en presentar los resultados del estudio de caracterización geotécnica de la subrasante y los materiales granulares de la estructura de pavimento, de tal forma que sea posible identificar los tipos de suelo que se encuentran a lo largo del trazado.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

2.1.3. Radicación de solicitudes de sustracción y/o de levantamiento de vedas

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, mediante Resolución 1847 del 20 de noviembre de 2014, autorizó levantar de manera parcial la Veda para las especies vasculares y no vasculares de los grupos de Bromelias, Orquídeas, Musgos, Líquenes y Hepáticas incluidas en la Resolución 0213 de 1977, que fueron reportadas para el área de influencia directa del proyecto "*Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, subsector Zabaletas (PR 73+000 al PR 74+000)*", ubicado en el corregimiento de Zabaletas, el cual incluye el poblado de Sabaletas y la Vereda El Trapiche, en jurisdicción del municipio de Dagua, en el departamento del Valle del Cauca.|

La Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos expidió la Resolución No. 2077 del 16 de diciembre de 2014, mediante la cual efectuó, a favor de la UNIÓN TEMPORAL DESARROLLO VIAL DEL VALLE DEL CAUCA Y CAUCA, la sustracción definitiva de 25,97 hectáreas de la Reserva Forestal del Pacífico y de la Reserva Forestal Protectora del Río Dagua, para el desarrollo del proyecto *"Construcción de la segunda calzada Loboguerrero-Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Subsector de Sabaletas (Km71+790 al Km 74+461)"* en el municipio de Dagua, departamento de Valle del Cauca.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

2.1.4. Trámites anteriores ante autoridades competentes

En el marco del presente estudio para la solicitud de licencia, se realizaron consultas ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), Agencia Nacional de hidrocarburos (ANH), entre otras autoridades o entidades con jurisdicción en el área de influencia del proyecto con información relevante sobre otros proyectos y/o áreas de interés socioambiental y económicas. Una relación de estas consultas se presenta en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3. Consultas dentro de la elaboración de la modificación de la licencia ambiental.

ID	Entidad	Consulta	Consecutivo Consulta y/o respuesta	Respuesta	Anexo
1	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	Licencias ambientales en el área de influencia del proyecto	20235200697061	La sensibilidad ambiental regional para el área de interés es predominantemente alta (96,47%), influenciado principalmente por los componentes hídrico superficial y geotécnico, donde prevalece la sensibilidad Alta, junto con el medio biótico donde se presenta la sensibilidad Muy Alta en su totalidad. De igual manera, la zona en estudio cubre un área de 58.06 ha y se encuentra en cercanías de 4 proyectos de infraestructura licenciados por ANLA.	ANEXOS/CAP 2/Anexo 2.1. Oficios y consultas/2.1.1. ANLA
2	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Áreas de reserva forestal, Parques Naturales, ecosistemas de carácter especial y/o sustracción de distritos regionales de manejo integral, especies en veda o con restricciones			ANEXOS/CAP 2/Anexo 2.1. Oficios y consultas/2.1.2. MADS
3	Ministerio del Interior	Presencia o no de grupos étnicos	Certificado 963 de 28 de mayo de 2014	Certificado por medio del cual se reconoce la presencia de la comunidad étnica del CCCN Zabaletas, El Trapiche y Carrizales, ordenado además por la Sentencia T693/12 de la Corte Constitucional.	ANEXOS/CAP 2/Anexo 2.1. Oficios y consultas/2.1.3. MinInterior
4	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	Sitios de interés para conservación de biodiversidad y servicios ecosistémicos	202305000016431	Como instituto de investigación del Sistema Nacional Ambiental – SINA, y conforme a lo expuesto en la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1603 de 1994, hoy compilado por el Decreto 1076 de 2015, el Instituto Alexander von Humboldt tiene la función de realizar investigación científica sobre la biodiversidad en el territorio nacional continental, incluyendo investigación científica relacionada con los recursos hidrobiológicos y los recursos genéticos. Además, tiene la misión de contribuir en la conformación del inventario nacional de la biodiversidad, desarrollar un sistema nacional de información sobre la misma, y obtener, almacenar, analizar, estudiar, procesar, suministrar y divulgar la información básica sobre la biodiversidad, los ecosistemas, sus recursos y sus procesos, para el adecuado	ANEXOS/CAP 2/Anexo 2.1. Oficios y consultas/2.1.4. IAvH

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ID	Entidad	Consulta	Consecutivo Consulta y/o respuesta	Respuesta	Anexo
				manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables de la Nación. El Instituto suministró información relevante sobre las plataformas para realizar diferentes consultas geoespaciales, de modelación de especies, entre otros datos importantes.	
5	Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil	Certificación sobre presencia de áreas de reserva de la sociedad civil	BLB23-3-123	Se reporta el registro de la Reserva Natural de la Sociedad Civil Brisas del Dagua. Cabe aclarar que el área de intervención no se traslapa con esta reserva.	ANEXOS/CAP 2/Anexo 2.1. Oficios y consultas/2.1.5. RESNATUR
6	Parques Nacionales Naturales de Colombia	Presencia de áreas del sistema de PNN y otras categorías del SINAP y SIRAP	20234600137352	• No presenta traslape respecto a Parques Nacionales Naturales (PNN). • No presenta traslape respecto a zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio declaradas por la Resolución 1628 de 2015, prorrogada por las Resoluciones 1310 de 2017, 1433 de 2018, 960 de 2019 y 708 de 2021. • No presenta traslape respecto a Reservas Naturales de la Sociedad Civil. • Presenta traslape con Distritos Regionales de Manejo Integrado Enclave Subxerofitico de Atuncela. Administrado por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. • Presenta traslape con Reservas Forestales Protectoras Nacionales Río Dagua Administrado por Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Sin embargo el último ítem, ya se realizó la sustracción de reserva en la licencia ambiental.	ANEXOS/CAP 2/Anexo 2.1. Oficios y consultas/2.1.6. PNNC
7	Instituto Colombiano de Antropología e Historia	Registro del programa Arqueológico	RESOLUCIÓN 1506 DE 2023	Se aprueba el registro del Programa de Arqueología Preventiva para el proyecto.	ANEXOS/CAP 2/Anexo 2.1. Oficios y consultas/2.1.7. ICANH
8	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC	Intersección con otros proyectos licenciados por la corporación y proyectos cercanos al proyecto	0640-30612024	La corporación identificó que, en las áreas de consulta no se localizan proyectos con Licencia Ambiental y/o PMA vigentes y/o en trámite por parte de esta Autoridad Ambiental.	ANEXOS/CAP 2/Anexo 2.1. Oficios y consultas/2.1.8. CVC
		Áreas Protegidas y ecosistemas estratégicos de interés, bajo la jurisdicción de la CVC		Se traslapa con la RFPN Río Dagua. Sin embargo cabe aclarar que la sustracción de esta área ya se realizó en el marco del EIA inicial del proyecto; Se identificó en el área de intervención y de influencia del orobioma azonal (subxerofítico) compuesto por el	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ID	Entidad	Consulta	Consecutivo Consulta y/o respuesta	Respuesta	Anexo
				ecosistema Arbustales y Matorrales Medio Muy Seco en Montaña Fluvio gravitacional, considerado un ecosistema estratégico que conforma la estructura ecológica principal del departamento, razón por la cual se constituye como un determinante ambiental	
		Iniciativas de ampliación y/o creación de áreas protegidas o zonas de ecosistemas estratégicos de interés.		No existen iniciativas de ampliación y/o creación de áreas protegidas adicionales en las áreas de intervención y de influencia del proyecto.	
		Aportar información relacionada con áreas destinadas para compensación del componente biótico.		Con relación a las "áreas destinadas para compensación del componente biótico", cabe anotar de conformidad con el Manual de Compensaciones del Componente Biótico, cuya actualiza fue adoptada mediante Resolución No. 0256 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desar Sostenible, el titular de un proyecto objeto de licenciamiento ambiental, es quien debe propone el Plan de Compensación las áreas preliminares para el desarrollo de la compensación por pér de biodiversidad, tal como lo establece el numeral 3 del Ítem 5.4.1 Contenido del Plar Compensación, del Manual antes mencionado. (...) "3. Localización preliminar de las áreas para la implementación de las medidas compensación. Las áreas detalladas serán presentadas en el marco del seguimiento y ejecu del plan" (...).	
		Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA)		No existe POMCA asociado al área de intervención y de influencia del proyecto.	
		Permisos otorgados para uso y aprovechamiento de recursos naturales como concesiones de agua y fuentes de emisiones atmosféricas		No se reportan este tipo de demanda de recursos en el área de interés.	
		Información relacionada con el inventario de puntos de agua subterránea (pozos, aljibes, manantiales y piezómetros) por medio del Formulario Único Nacional de Inventario de Aguas Subterráneas (FUNIAS), de puntos que registren información disponible por proyectos licenciados por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca– CVC, que puedan		No se reportaron pozos en el inventario de la CVC en las áreas de interés del proyecto.	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ID	Entidad	Consulta	Consecutivo Consulta y/o respuesta	Respuesta	Anexo
		interceptarse o se encuentren en el área adyacente del proyecto			
9	Alcaldía de Dagua	Plan de Ordenamiento Territorial (POT) Plan de Gestión del Riesgo de desastres (PGRD) Plan de Desarrollo Municipal (PDM) Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)	BLB-3-057	De parte de la secretaria de planeación, se allegó la mayor parte de la información solicitada como el POT, Plan de Desarrollo, PGIRS, PMGRD y el registro de los proyectos en curso del municipio.	ANEXOS/CAP 2/Anexo 2.1. Oficios y consultas/2.1.9. Alcaldía de Dagua
		Información existente del corregimiento de Zabaletas Listado de líderes de las JAC y demás organizaciones comunitarias del corregimiento de Zabaletas y aledaños. Plan de Gestión del Riesgo de desastres (PGRD) Plan de Desarrollo Municipal (PDM) Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) Información existente de la vereda La Magdalena Listado de líderes de las JAC y demás organizaciones comunitarias de la vereda La Magdalena		La entidad no suministró información existente de veredas solicitada, ni listado de lideres de las JAC y demás organizaciones comunitarias.	
10	Ministerio de Cultura	Sitios de Interés Histórico y Cultural	C9-6-Consulta MinCultura Actualización 29 de diciembre de 2023	De acuerdo con la lista de bienes declarados bien de interés cultural del ámbito nacional, el municipio de Dagua presentó cuatro: Estación del Ferrocarril Dagua, Estación del Ferrocarril Punta Dagua, Estación del San Joaquín, Estación del Vásquez Cobo. Sin embargo cabe aclarar que patrimonio material se encuentra por fuera del área de influencia del proyeto.	ANEXOS/CAP 2/Anexo 2.1. Oficios y consultas/2.1.10. MinCultura
11	Agencia Nacional de Minería	Presencia de títulos mineros y de solicitudes de título minero	20232200504231	El Grupo de Catastro y Registro Minero informa, que se ha adoptado el Sistema de Gestión Integral Minera en cumplimiento del Decreto 20781 de 2019, a través del cual la ciudadanía podrá acceder a los módulos de registro de usuario y visor geográfico del referido Sistema Integral a través del sitio institucional www.anm.gov.co – al link https://annamineria.anm.gov.co/sigm/externalLogin en donde entre otras capas de	ANEXOS/CAP 2/Anexo 2.1. Oficios y consultas/2.1.11. ANM

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ID	Entidad	Consulta	Consecutivo Consulta y/o respuesta	Respuesta	Anexo
				información, se encuentran la de solicitudes y títulos mineros vigentes.	
12	Personería del municipio de Dagua	Personas registradas como población en situación de desplazamiento	BLB-3-064	La entidad no suministró información existente de veredas solicitada,	ANEXOS/CAP 2/Anexo 2.1. Oficios y consultas/2.1.12. Personería Dagua
13	Agencia Nacional de Tierras	Procesos de adjudicación o restitución de tenencias de tierras que se intercepten en el área del proyecto, listado y localización de títulos colectivos otorgados o en proceso para comunidades étnicas y terrenos baldíos de la nación en inmediaciones del área del proyecto.	202450005639751	Los predios identificados conforme a las coordenadas descritas en su petición ubicadas en los municipios de Dagua y La Cumbre, del departamento de Valle del Cauca, **NO PRESENTAN TRASLAPE** con solicitudes de formalización de territorios colectivos a favor de comunidades étnicas, resguardos indígenas o títulos colectivos de comunidades negras, conforme a la salida grafica adjunta.	ANEXOS/CAP 2/Anexo 2.1. Oficios y consultas/2.1.13. ANT

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- **Proceso de consulta previa con comunidades étnicas**

Con el Acto Administrativo (Certificación) No. 0433 del 25 de julio de 2019, el Ministerio del Interior comunica la presencia del CCCN de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas en el marco del EIA para la Modificación de Licencia Ambiental del proyecto “Malla vial construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa tramo 07 sector 01, subsector Loboguerrero 63+700 al km 71+790 tramo el km 71+790 hasta 74+460”. En cumplimiento con las disposiciones normativas vigentes, se llevó a cabo el proceso de Consulta Previa con el fin de garantizar sus derechos fundamentales.

A continuación, se detalla el proceso consultivo realizado con el Consejo Comunitario de La Comunidad Negra de las veredas El Trapiche, Carrizales y El Corregimiento de Zabaletas:

- **Preconsulta y Apertura**

Consejo Comunitario	Etapa	Fecha	Desarrollo
Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas El Trapiche, Carrizales y El Corregimiento de Zabaletas	- Preconsulta - Apertura	16 de marzo del 2020	El día 16 de marzo del año 2020 en el Hotel Santiago de Cali en la jurisdicción de Santiago de Cali, se inició la reunión de Consulta Previa en la etapa de Preconsulta y Apertura en el marco del proyecto “NUEVA MALLA VIAL DEL VALLE DEL CAUCA – UNIDAD FUNCIONAL 4, LOBOGUERRERO - MEDIACONOA”. En esta etapa participaron los siguientes actores sociales: autoridades del Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas El Trapiche, Carrizales y El Corregimiento de Zabaletas, los delegados de la Dirección Nacional de Consulta Previa, la Agencia Nacional de Infraestructura -ANI- e ICEACSA, así como también la Gobernación del Valle del Cauca quienes fueron convocados

			mediante el oficio OFI2020-3207-DCP-2500 del 12 de febrero del año 2020. Se inició la reunión con una oración realizada por una integrante de la comunidad étnica, la cual fue extendida a todos los presentes. Seguidamente, se procedió a realizar registro y presentación de los asistentes y los representantes de las diferentes instituciones convocadas de carácter regional y nacional. Posteriormente se dio inicio al desarrollo de los temas con la presentación dirigida por los delegados de la Autoridad Nacional de Consulta Previa sobre el derecho a la consulta previa. En esta presentación se realizó un recuento histórico sobre los antecedentes del marco jurídico del proceso de Consulta Previa, enmarcándolo como un derecho fundamental y un mecanismo de protección de la integridad étnica. Seguidamente se hizo referencia a la Ley 21 de 1991, por medio de la cual se ratifica el Convenio 169 de 1989 de la Organización Internacional del Trabajo -OIT- mediante la cual se busca garantizar el derecho a la participación y la consulta a los pueblos indígenas o tribales con el fin de generar un diálogo y concertación intercultural para la toma de decisiones sobre los proyectos o actividades que los afecten con el fin de proteger su integridad étnica y cultural. Además, se realizaron otras aclaraciones como los elementos claves de la Consulta Previa, el momento en el cual se debe llevar a cabo y los actores que se ven involucrados y son garantes del debido proceso. Finalmente, el delegado define el desarrollo de cada una de las etapas de la Consulta Previa, haciendo énfasis en el concepto de Test de Proporcionalidad. En este espacio los participantes pudieron compartir sus consideraciones frente a este procedimiento y las percepciones que han elaborado al respecto. Posteriormente, se dio lugar a la presentación del proyecto por parte de la ANI sobre los fundamentos jurídicos y técnicos del proyecto “NUEVA MALLA VIAL DEL VALLE DEL CAUCA – UNIDAD FUNCIONAL 4, LOBOGUERRERO - MEDIACONOA” comenzando con una introducción sobre los antecedentes del proyecto y las experiencias de Consultas Previas realizadas en proyectos en las etapas de estructuración y factibilidad. Se mencionó también el estado del proyecto y la normatividad acerca de las consultas previas en la etapa de estructuración.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

			Seguidamente, se dieron a conocer las características del proyecto con el apoyo de mapas e imágenes para presentar la ubicación geográfica del proyecto. Para continuar, se presentó la ruta metodológica a seguir en el presente proceso de Consulta Previa el cual fue acordado entre las partes de la siguiente manera: ❖ **Preconsulta y Apertura:** 18 de marzo del 2020. ❖ **Taller de análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo (con presencia del Ministerio de Interior):** 2 de julio del 2020 ❖ **Formulación de acuerdos y protocolización:** 10 de julio del 2020. Finalmente se realizaron los acuerdos donde se dejó consignado mediante la presente acta que la etapa de preconsulta y apertura desarrolladas se da por surtida según los parámetros establecidos en la Directiva Presidencial No. 10 de 2013, evidenciando una participación real, oportuna y efectiva del Consejo Comunidad Negra de las veredas El Trapiche, Carrizales y El Corregimiento de Zabaletas. Para concluir se realizó la lectura y aprobación del acta.

- **Análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo**

Consejo Comunitario	Etapa	Fecha	Desarrollo
Consejo Comunitario de Comunidades Negras de Córdoba, San Cipriano y Santa Elena	Análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo	16 de septiembre del 2020	Se inició la reunión con una oración realizada por una integrante de la comunidad étnica, la cual fue extendida a todos los presentes. Seguidamente se realizó la instalación de la reunión siendo las 10:00 a.m. del 16 de septiembre del 2020 en el Hotel Santiago de Cali en la jurisdicción de Santiago de Cali. En este espacio se desarrolló la Consulta Previa en la etapa de análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo, teniendo en cuenta los retrasos que hubo en la ruta metodológica como consecuencia de la emergencia sanitaria decretada en el país con ocasión del COVID-19. Posteriormente se realizó la verificación y presentación de los convocados mediante el oficio OFI2020-28800-DCP-2500 del 24 de agosto del

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

			2020. No se hacen presentes los delegados de la Defensoría del Pueblo, Alcaldía de Dagua, Personería Municipal de Dagua, Procuraduría General de la Nación y la Corporación autónoma del Valle del Cauca -CVC. Para continuar con el desarrollo de la reunión, se realizó el taller de análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo, el cual consistió en construir una matriz concertada entre las partes que consolidó los impactos y medidas de manejo desde los componentes biótico, abiótico , socioeconómico y cultural en el marco de la ejecución del proyecto, obra o actividad; lo anterior, conforme a lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 mediante el cual se definen los siguientes tipos de medidas de manejo: - **Medidas de corrección:** Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad. - **Medidas de mitigación:** Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad - **Medidas de prevención:** Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto obra o actividad. - **Medidas de compensación:** Son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados. La compensaci6n se representa en proyectos productivos comunitarios, que sean auto sostenible en el tiempo y que beneficien a toda la comunidad en general. Antes de iniciar con la identificación de impactos, se realizó una presentación de las actividades surtidas en el marco de la ruta metodológica concertada en el primer encuentro de Preconsulta y Apertura, en este punto se revisaron las gestiones implementadas. La metodología desarrollada con el propósito del cumplimiento de la etapa fue la presentación de la

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

			matriz de impactos y formulación de medidas de manejo elaborada, revisada y aprobada por las partes, la cual fue socializada en esta reunión Para concluir la reunión, se dio por surtida la etapa de taller de análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo, donde se pudo evidenciar una concertación mediante un dialogo intercultural sobre los impactos generados por cada una de las actividades del proyecto. Esta etapa se formaliza con la lectura y firma del acta por parte de los asistentes.

- **Test de proporcionalidad**

Consejo Comunitario	Etapa	Fecha	Desarrollo
Consejo Comunitario de Comunidades	Test de proporcionalidad	15 de septiembre del 2020	En la reunión del Consejo Comunitario con el Ministerio del Interior, se inició con una oración dirigida por Jaime González Valencia, presidente del Consejo Comunitario. La reunión fue formalmente instalada por la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa (DANCP) y el Representante Legal del Consejo Comunitario. Se verificó la lista de asistentes y se leyó la convocatoria OF12020-29203-DCP-2500 del 27 de agosto de 2020. Se constató la ausencia de delegados de la Defensoría del Pueblo, Alcaldía de Dagua, Personería Municipal de Dagua, Procuraduría General de la Nación y la CVC. Se procedió a la lectura del acta de la última reunión de seguimiento del proceso consultivo, solicitado por el representante legal del Consejo Comunitario. La delegada de la DANCP explicó que en la reunión del 17 y 18 de abril de 2018 no se dio seguimiento a los compromisos establecidos debido a un fallo de arbitramento que anuló los efectos jurídicos del Contrato de Concesión No. 007 de 2010. Durante la reunión, los delegados de la DANCP explicaron que el objetivo era verificar el estado del cumplimiento de los acuerdos establecidos en el Test de Proporcionalidad y las acciones encaminadas a cumplir con los mismos. Se leyó el acta de la reunión de consulta previa del 17 y 18 de abril de 2018 y se mencionó a las personas a las que la ANI les adeudaba el 10% del valor restante de la adquisición de predios. Se detallaron las medidas establecidas en el Test de Proporcionalidad. Se informó que el 16 de septiembre de 2020 se realizaría la etapa de taller de análisis e identificación de impactos, formulación de acuerdos y protocolización del proceso de consulta previa del

			proyecto "Nueva Malla Vial del Valle del Cauca (Tramo Loboguerrero - Mediacanoa)" (PROY-01807). La reunión fue suspendida a las 2:00 pm del 15 de septiembre de 2020 y se reanudó el 16 de septiembre de 2020, donde se formalizaron los acuerdos del proceso consultivo, cerrando el proceso de consulta previa. Las conclusiones destacaron el seguimiento y cierre del proceso de consulta previa y Test de Proporcionalidad para el proyecto de construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 07, sector 01, sub-sector Loboguerrero 63+700 al km 71+790, en cumplimiento de la sentencia T-693 de 2012. Se contó con la participación de la comunidad del Consejo Comunitario de las Comunidades Negras de las Veredas Trapiche, Carrizales y el Corregimiento de Zabaletas, y la ANI. Finalmente, se realizó la lectura y aprobación del acta el 16 de septiembre de 2020 a las 12:00 m, siendo aprobada por los asistentes y procediendo a su firma.

- **Formulación de acuerdos y protocolización**

Consejo Comunitario	Etapa	Fecha	Desarrollo
Consejo Comunitario de la Comunidad	Formulación de acuerdos y protocolización	16 de septiembre del 2020	La reunión del Consejo Comunitario con el Ministerio del Interior, enfocada en la Formulación de Acuerdos y Protocolización del proyecto "NUEVA MALLA VIAL DEL VALLE DEL CAUCA – UNIDAD FUNCIONAL 4, LOBOGUERRERO - MEDIACANOA", comenzó con una oración extendida, reflejando el respeto y la diversidad cultural presentes en el encuentro. Esta instancia fue instalada considerando la ruta metodológica acordada, aunque se reconoció el retraso debido a la emergencia sanitaria por el COVID-19, que afectó la finalización prevista en junio. A pesar de las condiciones impuestas por la pandemia, se destacó la efectiva participación lograda gracias al uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC). Esto permitió un diálogo social y un proceso de consulta previa que reflejó la madurez y el compromiso de los equipos técnicos y profesionales de ambas partes, mostrando un trabajo conjunto y equitativo. Durante la reunión, se recordó el propósito de formalizar los acuerdos establecidos entre el ejecutor del proyecto y la comunidad étnica, abordando medidas de manejo para abordar los impactos bióticos, abióticos y socioeconómicos generados por la ejecución del proyecto. Estos acuerdos serían sujetos a seguimiento por la Dirección de Autoridad Nacional

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

			de Consulta Previa y el comité de seguimiento designado. Se resaltó la importancia de este proceso en el marco del proyecto de construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, evidenciando un compromiso por parte de la comunidad y las entidades involucradas en mitigar y compensar los posibles impactos, en cumplimiento de los lineamientos legales establecidos. Por otro lado, se definieron los integrantes del comité de seguimiento al proceso de Consulta Previa. Finalmente, tras la lectura, revisión y aprobación del acta por parte de los asistentes, se cerró esta etapa de la reunión, subrayando la importancia del diálogo intercultural, la participación activa de la comunidad étnica, y el esfuerzo conjunto para alcanzar acuerdos significativos en el desarrollo del proyecto vial en cuestión.

En la etapa de formulación de acuerdos y protocolización, se evidenció que, mediante un diálogo intercultural, las partes lograron identificar los impactos de cada una de las actividades del proyecto. Además, se formularon y concertaron medidas de manejo para estos impactos, alcanzando una concertación efectiva entre las partes involucradas. El proceso de consulta previa se llevó a cabo conforme a la normativa establecida para el desarrollo de estos procesos, así como a la jurisprudencia constitucional vigente. Todo el proceso se rigió bajo los principios de transparencia y buena fe, garantizando una participación real y oportuna de todas las partes. La reunión se desarrolló cumpliendo a cabalidad con todos los protocolos de bioseguridad definidos tanto por los estructuradores del proyecto como por el lugar donde se realizó la reunión.

2.1.5. Identificación de áreas del SINAP y SIRAP

De acuerdo con la consulta en el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), el área de intervención del proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el km 72+900 al km 73+982, se superpone con áreas de Prioridad de Conservación Nacional CONPES 3680, del SINAP, del SIRAP, REAA o RUNAP. (Ver Anexos/CAP.2/2.1. Oficios y Consultas/2.1.1. Oficios/2.1.1.1. ANLA, 2.1.1.2. MADS, 2.1.1.5. RESNATUR y 2.1.1.6. PNNC). Estas son, Ley 2 reserva del Pacífico y con la Reserva Forestal Protectora Nacional Río Dagua, sin embargo, la sustracción de estas áreas ya se efectuó tal como se mencionó en el numeral 2.1.3. del presente capítulo.

Adicionalmente, se realizó la consulta a RESNATUR, al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Parques Nacionales y Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el fin de solicitar información relacionada con la presencia de Áreas de reserva forestal, parques naturales, ecosistemas de carácter especial, Áreas Importantes para la Conservación de las Aves- AICAS y/o sustracción de distritos especiales de manejo integral, especies en veda o con restricciones dentro del área de proyecto o influencia; de los cuales se obtiene respuesta que, en el área de influencia del proyecto se presenta una Reserva Nacional de la Sociedad Civil Brisas del Dagua, sin embargo el área de intervención proyecto no se traslapa con ninguna de estas zonas mencionadas (Ver Anexos/2.1. Oficios y Consultas / 2.1.4. IAvH, 2.1.5. RESNATUR y 2.1.6. PNNC).

2.1.6. Ubicación de otros proyectos en el Área de Influencia

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La consulta realizada a través del SIAC, mediante el oficio de ANLA, y la verificación realizada en los recorridos en campo evidenciaron que dentro del área de intervención del proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900+000 y PK 73+982., existe cruce con los siguientes proyectos:

- LAM4214 Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1 Sub-Sector Loboguerrero comprendido entre el km 63+700 al km 71+790.

Cabe resaltar que este expediente fue subrogado a la Agencia Nacional de Infraestructura y que actualmente es operado por la misma entidad.

2.1.7. Explotación de Fuentes de Materiales

Para este proyecto no se contempla la solicitud del permiso de explotación de Fuentes de Materiales. Sin embargo, al momento de requerir materiales se establecerá un vínculo comercial mediante un tercero autorizado, el cual deberá suministrar los documentos respectivos y el Registro Único de Comercializadores de Minerales (RUCOM), y a su vez serán registrados en el informe de cumplimiento ambiental (ICA).

2.1.8. Permiso de colecta

Para el desarrollo de la presente Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 Y el PK 73+982 se llevaron a cabo actividades de recolección de especímenes de especies silvestres, según lo establecido por la Resolución 1347 del 23 de junio del 2023 de la ANLA, por la cual se otorga a Proinsa S.A.S. “Permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales”, para desarrollarse en todo el territorio Nacional (ver Anexos/CAP 2/2.2 Permiso de colecta).

2.1.9. Potenciales implicaciones del proyecto

Dado que el trámite de la licencia otorgada se realizó durante la vigencia del Decreto 1220 del 2005, derogado posteriormente por el Decreto 2041 de 2014, y este último compilado en el Decreto 1076 de 2015, la presente modificación ha considerado las actualizaciones en: metodología, ítems exigidos en los términos de referencia aplicables para la construcción de vías y túneles; adición y actualización de impactos ambientales a través de la estandarización y jerarquización de estos en el año 2023. Este estudio acoge y aplica estas actualizaciones al EIA original específicamente para el tramo de la construcción de la segunda calzada, sujeto a solicitud de modificación de licencia.

2.2. Alcances

2.2.1. Alcance

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la solicitud de la modificación de licencia ambiental ante ANLA, tiene los alcances que se relacionan en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4. Acciones objeto de solicitud de Licencia Ambiental

Intervención/Acción	Especificaciones
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 Y el PK 73+982	Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 Y el PK 73+982

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

El EIA proporciona la información necesaria para identificar y evaluar los impactos socioambientales generados por el proyecto, ubicado en el municipio de Dagua, Valle del Cauca; con el fin de aportar los elementos

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

requeridos para que la ANLA otorgue la modificación a la licencia ambiental y poder iniciar las actividades de construcción del proyecto, evitando o minimizando los riesgos e impactos ambientales negativos y potenciando los impactos positivos que generan los aspectos ambientales por la construcción y operación del mismo.

Siguiendo los lineamientos que establecen los términos de referencia emitidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles, se ha realizado con información recopilada en diversas visitas técnicas de reconocimiento realizadas a la zona del proyecto por parte de un equipo interdisciplinario de profesionales.

Los aspectos que se tuvieron en cuenta hacen referencia al entorno geográfico, el uso de recursos naturales, sociales y culturales, las características de las obras, las medidas de manejo, mitigación, control y/o compensación para cada uno de los impactos socioambientales identificados con sus respectivas estrategias de manejo, seguimiento y control y un plan de posibles contingencias que puedan ocurrir en la zona de proyecto.

De acuerdo con lo anterior, en la Tabla 2.5 se presenta la estructura del Estudio de Impacto Ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 Y el PK 73+982.

Tabla 2.5. Estructura del EIA para la modificación del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 72+900 al PR 73+982.

CAPÍTULOS EIA		
ITEM	**IDENTIFICACIÓN**	**DESCRIPCIÓN**
CAP. 0	**Resumen Ejecutivo**	En este resumen se presenta una síntesis general del Estudio de Impacto Ambiental para la modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 Y el PK 73+982, en el cual se indican las características técnicas y ambientales del proyecto, los requerimientos en cuanto al aprovechamiento de los recursos naturales, la identificación y caracterización de los impactos ambientales y socioeconómicos que se pueden llegar a generar durante la ejecución del mismo, el manejo que se le debe dar a cada una de las zonas determinadas según su sensibilidad ambiental, las medidas del plan de manejo y el plan de seguimiento y monitoreo establecidas; así como los planes de gestión del riesgo, de desmantelamiento y abandono y de compensación por pérdida de biodiversidad.
CAP. 1	**Objetivos**	Se describen los objetivos generales y específicos del EIA.
CAP. 2	**Generalidades**	Contiene la presentación de los antecedentes del proyecto, incluyendo la justificación, las actuaciones ante las entidades y autoridades competentes, la identificación de áreas ambientalmente sensibles y estratégicas en el área de influencia del proyecto. Los alcances del estudio, así como la estructura y contenido del documento. Se especifican los mecanismos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información, el grado de incertidumbre de esta y las fechas en las que se llevó a cabo el estudio de los diferentes componentes que componen la caracterización socioambiental.
CAP. 3	**Descripción del proyecto**	Contiene la localización y descripción de las actividades asociadas al desarrollo del proyecto. Se presentan las características de la infraestructura existente, las fases y actividades del proyecto, las especificaciones de la infraestructura a construir. Adicionalmente se presentan los costos, y cronograma del proyecto y la estructura organizacional para la ejecución del proyecto.
CAP. 4	**Áreas de Influencia**	En este capítulo se identifican y definen las áreas de influencia para los medios abiótico, biótico y socioeconómico, teniendo en cuenta los alcances del proyecto y la trascendencia de los impactos significativos sobre cada uno de los componentes que conforman los medios.
CAP. 5	**Caracterización del área de influencia del proyecto: medios**	En este capítulo se presenta la descripción y caracterización del estado actual de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, mediante el aporte de información cualitativa y cuantitativa tomada de fuentes primarias y secundarias. El objetivo de la caracterización de “línea base” es poder realizar una adecuada comparación de las

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CAPÍTULOS EIA		
ITEM	**IDENTIFICACIÓN**	**DESCRIPCIÓN**
	abiótico, biótico y socioeconómico	variaciones de las características de los medios durante el desarrollo de las actividades del proyecto.
CAP. 6	**Zonificación ambiental**	Se realiza un análisis integral con base en la información de la caracterización ambiental y la legislación vigente, para realizar una zonificación ambiental del área de influencia en la condición sin proyecto, de acuerdo con las condiciones de sensibilidad de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, y susceptibilidad ante los fenómenos naturales y antrópicos.
CAP. 7	**Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales**	En este capítulo se establecen los requerimientos y afectaciones de uso y aprovechamiento de los recursos naturales para el desarrollo del proyecto de acuerdo con su proyección y las características técnicas.
CAP. 8	**Evaluación ambiental**	Contiene la identificación y evaluación de los impactos con base en la caracterización ambiental del área de influencia, analizando las condiciones generales sin los efectos del proyecto, lo cual constituye la base para analizar como el proyecto las modificará. Por tanto, se determinan y evalúan los impactos en dos escenarios: sin proyecto y con proyecto. Además, se incluye un análisis con la estimación del valor económico de los beneficios y costos ambientales que potencialmente generará la ejecución del proyecto.
CAP. 9	**Zonificación de manejo ambiental de proyecto**	Contiene la determinación de la zonificación de manejo ambiental del proyecto, a partir de la zonificación ambiental y la evaluación de impactos, con lo cual se establecen las áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto (áreas de exclusión), las áreas donde se pueden desarrollar las actividades del proyecto con manejos especiales o ciertas restricciones (áreas de intervención con restricciones), y las áreas donde se puede desarrollar el proyecto con un manejo ambiental acorde a las actividades (áreas de intervención).
CAP. 10	**Evaluación Económica Ambiental**	Corresponde a una estimación del valor económico de los beneficios y costos ambientales que potencialmente generará la ejecución del proyecto, a través de herramientas que permitan identificar y estimar el valor económico de los impactos ambientales, de tal manera que estos puedan incluirse dentro del análisis de evaluación económica ambiental del proyecto y contribuir en la determinación de la viabilidad de este.
CAP. 11	**Planes y programas**	Se presentan: **Plan de Manejo Ambiental** con los programas de manejo ambiental orientados a la prevención, control, mitigación y compensación de los potenciales impactos derivados de las actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto. **Plan de Seguimiento y Monitoreo** con las acciones y mecanismos a desarrollar y emplear con el objetivo de controlar y monitorear la ejecución, cumplimiento y correcto desarrollo de las medidas del Plan de Manejo y conocer la tendencia de alteración del medio. **Plan de Gestión del Riesgo** que contiene el análisis de riesgos frente a emergencias ambientales, y los lineamientos para prevenir, atender, y controlar adecuada y eficazmente la emergencia. **Plan de Desmantelamiento y Abandono** donde se presentan las actividades necesarias para realizar el abandono, desmantelamiento, y restauración de obras temporales del proyecto, así como las propuestas de uso final del suelo de las áreas intervenidas, con el fin de incorporarlas nuevamente al medio circundante. **Plan de Compensación del componente biótico,** el cual contiene el cálculo de las áreas de ecosistemas a afectar por el proyecto, el factor de compensación y el área total a compensar, con base en los lineamientos de la Resolución 1428 de agosto de 2018 y la Resolución 256 del 2018 que adoptó la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico.
CAP. 12	**Bibliografía**	Se incluyen los documentos y las fuentes de información secundaria que fueron consultadas para el desarrollo del estudio.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

2.2.2. Limitaciones y/o restricciones del la modificación

La presente modificación de licencia ambiental presenta una limitación para el desarrollo del componente geomorfológico en su sección de un multitemporal, debido a una falta de imágenes áreas tomadas en el área de influencia físico-biótica entre 1979 y 2020.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Para el medio socioeconómico, las limitaciones encontradas en campo se relacionan con:

- Desactualización de la capa cartográfica del PBOT del municipio

Una de las limitaciones significativas fue la desactualización de la capa cartográfica que contiene la información oficial de ordenamiento territorial del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Dagua. Específicamente, la división veredal no estaba actualizada, lo cual dificultó la identificación precisa de los límites y la organización territorial. Esta desactualización llevó a inconsistencias en la localización de áreas de interés y en la identificación de los sectores veredales, afectando la calidad de la información recolectada. Debido a esta situación, se decidió tomar todo el corregimiento como parte del área de influencia para el medio socioeconómico, acogiéndonos al instrumento de ordenamiento territorial oficial.

- Limitaciones de orden público

En el municipio de Dagua, las condiciones de orden público presentaron serios desafíos para el equipo de trabajo. En la vereda de Carrizales, específicamente, las restricciones impuestas por la situación de seguridad impidieron el levantamiento de registros fotográficos y la georreferenciación del equipamiento veredal. La presencia de grupos armados y el riesgo de confrontaciones violentas limitaron la movilidad y la capacidad del equipo para realizar una documentación completa y precisa del área, comprometiendo así la recopilación de datos esenciales.

- Relaciones comunitarias y conflictos internos

Las limitaciones en el relacionamiento directo con las comunidades étnicas y no étnicas también fueron un obstáculo importante. Los conflictos internos dentro de estas comunidades étnicas y no ´étnicas crearon un ambiente tenso y desconfiado, dificultando el diálogo y la colaboración necesaria para obtener información detallada y confiable. Dicha situación implico un esfuerzo adicional en tiempo para alivianar las tensiones y brindar información clara y veraz a las partes involucradas para realizar posteriormente el levantamiento de la información.

2.3. Metodología

2.3.1. Metodología General

La presente modificación de licencia ambiental se realizó con base en los términos de referencia requeridos para el trámite de Licencia Ambiental de los proyectos de construcción de carreteras y/o túneles con sus accesos (Resolución 751 de 2015 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). A partir de esto, se realizaron diferentes actividades (Tabla 2.6) para la elaboración de este y se tuvieron en cuenta los criterios incluidos en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (Resolución 1402 de 2018 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).

Tabla 2.6. Descripción de la metodología general para realizar el estudio.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Recolección de información del proyecto	La información técnica del proyecto es suministrada SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., quienes establecen las características del proyecto, la infraestructura y actividades a desarrollar, además de información previa como marco normativo y resolutivo, necesario para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la modificación de la licencia ambiental.
Visita general a la zona del proyecto	El grupo del medio social realizó los primeros acercamientos con las autoridades municipales y las comunidades incluyendo los dueños y encargados de los predios.
	Se realizaron visitas a la zona proyectada por parte de los diferentes profesionales para la elaboración del EIA.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Adquisición de imágenes y cartografía	Se descarga y se ajusta la cartografía básica. Adicionalmente, se adquiere la imagen satelital con resolución 50 cm del año 2023.
Solicitud de permisos, autorizaciones y consultas	Se solicitan los permisos, consultas y autorizaciones para el desarrollo del estudio, entre los cuales están: Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales (Componentes Fauna, Flora e hidrobiológicos) ante la ANLA, información sobre áreas protegidas, información en las Alcaldías, Corporación Autónoma Regional (CVC) sobre requisitos especiales y Planes de Ordenamiento Territorial, entre otros.
Definición de las áreas de influencia	Mediante un análisis de las actividades del proyecto y con la información del primer recorrido de los profesionales, se definen las áreas de influencia para la caracterización biótica y abiótica, incluyendo el medio socioeconómico y posteriormente determinar el área de influencia del proyecto.
Trabajos de campo para la caracterización del área	Con la definición del área a caracterizar se procedió a la toma de muestras y levantamiento de información primaria.
Zonificación ambiental	Se realiza un análisis integral con base en la información de la caracterización ambiental y la legislación vigente, para realizar una zonificación ambiental del área de influencia en la condición sin proyecto, de acuerdo con las condiciones de sensibilidad de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, y susceptibilidad ante los fenómenos naturales y antrópicos.
Estimación de la demanda, uso y aprovechamiento de los recursos naturales	A partir de los resultados de la caracterización se estima la demanda, uso y aprovechamiento de los recursos naturales en el proyecto, siguiendo los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles emitidos por MADS y ANLA, teniendo en cuenta aguas superficiales, aguas subterráneas, vertimientos, ocupaciones de cauce, aprovechamiento forestal, materiales de construcción, emisiones atmosféricas y recolección de especímenes de la diversidad biológica con fines no comerciales. Con base en el Artículo 125 del Decreto 2106 de 2019[1], por el cual se elimina el trámite del levantamiento de vedas de Flora Silvestre asociado a trámites de licencias y permisos ambientales. Artículo 125, Parágrafo 2°. Para el desarrollo o ejecución de proyectos, obras o actividades que requieran licencia, permiso, concesión o autorización ambiental y demás instrumentos de manejo y control ambiental que impliquen intervención de especies de la flora silvestre con veda nacional o regional, la autoridad ambiental competente, impondrá dentro del trámite de la licencia, permiso, concesión o autorización ambiental y demás instrumentos de manejo y control ambiental, las medidas a que haya lugar para garantizar la conservación de las especies vedadas, por lo anterior, no se requerirá adelantar el trámite de levantamiento parcial de veda que actualmente es solicitado.
Evaluación ambiental	Se identifican, valoran y evalúan los impactos ambientales y socioeconómicos, para el escenario sin proyecto y con proyecto.
Zonificación de manejo ambiental	Con los resultados de la valoración de impactos, sensibilidad ambiental y los manejos a la infraestructura existente, se define la zonificación de manejo ambiental.
Evaluación económica	A partir de los costos asociados al proyecto y al manejo ambiental proyectado, se realiza la evaluación económica del proyecto.
Formulación del PMA	Se formula el Plan de Manejo Ambiental para mitigar, minimizar y/o compensar los impactos ambientales residuales.
Plan de monitoreo y seguimiento	Se establecen medidas para evaluar la mitigación y control formulados en el PMA.
Plan de Gestión del Riesgo	Se formula el Plan de Gestión del Riesgo para pronosticar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y el registro de eventos en el tiempo.
Plan de compensación	Se formula el Plan de Compensación para identificar que se debe compensar, la cantidad de compensación y el lugar donde se realizará la actividad.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

[1] PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 2106 (22 noviembre, 2019). Por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración pública. Bogotá D.C.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Además, la ubicación de los sitios se realizó con un equipo de posicionamiento tipo GPS (sistema de posicionamiento Global), marca GARMIN, modelo GPSMAP 64s, con una precisión de ±10 m.

La recolección de información primaria en la zona del proyecto se llevó a cabo en las fechas que se indican en la Tabla 2.7.

Tabla 2.7. Cronología de las visitas de campo.

COMPONENTE	FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	OBSERVACION
Geología	24 de noviembre de 2023	18 de diciembre de 2023	-Recorrido de campo
Geomorfología y paisaje	24 de noviembre de 2023	18 de diciembre de 2023	-Recorrido para control de campo -Aplicación de encuestas de paisaje
Calidad de agua	16 de diciembre de 2023	16 de diciembre de 2023	-Monitoreos de calidad de agua
Hidrología	24 de noviembre de 2023	25 de noviembre de 2023	-Identificación de drenajes permanentes e intermitentes en el área de influencia
Suelos	24 de noviembre de 2023	25 de noviembre de 2023	-Recorrido de campo y toma de muestras de suelos
Calidad del aire	30 de noviembre de 2023	18 de diciembre de 2023	-Recorrido de campo y monitoreo de calidad de aire
Ruido	3 de diciembre de 2023	5 de diciembre de 2023	-Recorrido de campo y monitoreo de ruido ambiental
Flora	4 de diciembre de 2023	9 de febrero de 2024	-Identificación de coberturas en campo -Muestreo para caracterización -Censo de fustales -Muestreo de epífitas
Fauna	29 de noviembre de 2023	05 de diciembre de 2023	-Recorridos de campo -Monitoreo de fauna
Hidrobiología	15 de diciembre de 2023	15 de diciembre de 2023	-Monitoreos hidrobiológicos
Servicios ecosistémicos	18 de diciembre de 2023	22 de diciembre de 2023	-Recorridos de campo -Realización de encuestas
Social	4 de diciembre de 2023	9 de febrero de 2024	-Información para fichas veredales o barriales -Recorrido para reconocimiento de infraestructura social -Contactos, entrevistas con líderes -Socializaciones
Técnico	22 de noviembre 2023	24 de noviembre de 2023	-Identificación de restricciones ambientales -Verificación del diseño en campo

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

2.3.2. Metodología para la definición del área de influencia

La definición, identificación y delimitación del Área de Influencia se desarrolla de acuerdo con los términos de referencia mencionados anteriormente, así como lo observado en cada uno de los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico (Tabla 2.8 y Figura 2.1).

Se entiende por Área de Influencia (AI) como "*aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos derivados del desarrollo del proyecto, obra o actividad, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico*" (ANLA, 2018). A partir de esta definición, se determinaron los impactos significativos asociados a la infraestructura de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 Y el PK 73+982, usando información secundaria disponible como:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

cartografía base (vías, drenajes, centros poblados, entre otros); imágenes satelitales y planchas oficiales del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), lo que permitió obtener el AI preliminar de cada componente para cada medio.

A partir de esta información se definieron y delimitaron áreas de influencia preliminar para cada uno de los medios (socioeconómico, biótico y abiótico), sobre las cuales se caracterizó; y posteriormente se identificaron los posibles impactos significativos que se podrían generar a raíz de cada una de las actividades del proyecto.

La definición del área de influencia definitiva consideró los resultados de la caracterización en campo de cada uno de los medios; con esta información base, se revisaron las unidades de análisis definidas inicialmente, corroborándose de esta manera el alcance de los impactos significativos, por la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, ajustándose las áreas de influencia delimitadas de manera preliminar a unas AI definitivas.

Las nuevas áreas de influencia resultantes y aquí presentadas corresponden a la delimitación de aquellos impactos ambientales significativos adicionales que se derivan de las actividades objeto de modificación.

2.3.2.1. Metodología para la definición del área de influencia preliminar

Para cada uno de los medios físico, biótico y socioeconómico se definieron los componentes susceptibles que pueden afectarse por el desarrollo del proyecto. Posteriormente, se realizó una revisión, validación o consolidación preliminar a partir de la información del Scouting socioambiental. A partir de estos insumos se definieron las unidades mínimas de análisis de cada componente considerado y su respectiva área preliminar.

Con el área de influencia preliminar definida se realiza la planeación del trabajo de campo de cada uno de los componentes a ser considerados en la caracterización ambiental y social, siendo algunos de los más relevantes para la validación del área de influencia, los siguientes:

- Red de drenaje.
- Ubicación y continuidad de los sistemas lénticos.
- Unidades de cobertura vegetal existentes.
- Presencia de fauna terrestre y acuática e identificación de los posibles corredores.
- Unidades ecosistémicas.
- Unidades territoriales e infraestructura social existente.
- Verificación de los sitios propuestos para el uso de recursos naturales.

La segunda fase, consistió en una verificación en campo de los elementos expuestos anteriormente. Se levantó información primaria mediante recorridos en campo y mediante una imagen satelital de 50 cm de resolución espacial; la cual fue utilizada para validar elementos como: coberturas vegetales y geomorfología. Adicionalmente, se realizaron actividades como el scouting, el primer y segundo momento de socialización del proyecto y el taller de impactos a través de las cuales se posibilitó la identificación de las unidades territoriales presentes en la zona, las dinámicas sociales, los impactos ambientales y socioeconómicos que pueden generarse por las actividades del proyecto.

2.3.2.2. Metodología para la definición del área de influencia definitiva

A partir del procesamiento de la información primaria y de los resultados de campo cada uno de los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, se determinaron los impactos significativos, es decir aquellos que obtuvieron una importancia socioambiental severa y moderada para la presente modificación de licencia ambiental.

A partir de los impactos significativos identificados se realizó la evaluación de transcendencia de estos. Para aquellos impactos que puedan superar los límites de la presente modificación, se definen los criterios que

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

permitirán establecer su extensión, es decir, hasta donde pueden trascender dichos impactos; para esto se utilizarán los resultados de las modelaciones y las unidades mínimas de análisis identificadas a partir de la caracterización físico-biótica del área, el conocimiento particular de cada uno de los especialistas y lo establecido en la normatividad ambiental vigente.

Para la generación del área de influencia definitiva se superpusieron las áreas de influencia físico, biótico y socioeconómico definitivas siendo el resultado de este cruce el área a considerar en la caracterización ambiental presentada en el capítulo de caracterización del presente estudio.

Tabla 2.8. Metodología conceptual para definir el área de influencia.

ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO
Para el área de intervención del proyecto se tuvo en cuenta el área donde se realizarán de manera directa las actividades del proyecto.
ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
El área de influencia del proyecto se realizó a partir de la delimitación por componentes que se verán directamente afectados por las actividades del proyecto. Medio Abiótico (Geomorfología, Geotecnia, Suelos, Hidrología y Atmósfera), Medio Biótico (Flora, Fauna e Hidrobiota), Medio Socioeconómico (demográfico, espacial, económico, cultural, arqueológico, político – organizativo y tendencias del desarrollo). Por último, se establece el área de influencia del proyecto como la suma de las áreas de influencia por cada medio.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

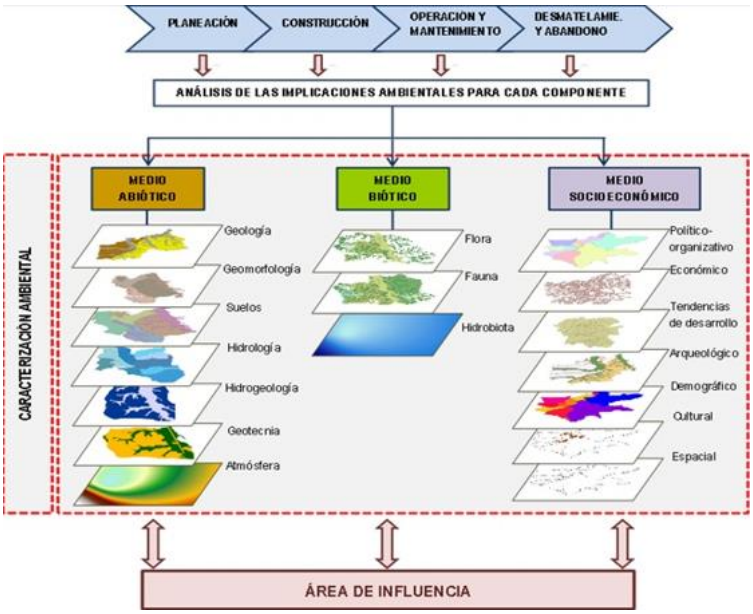


Figura 2.1 Componentes considerados para delimitar las áreas de influencia para cada medio.
Fuente: ANLA, 2018.

2.3.3. Metodología para la caracterización del área de estudio

Dentro del presente capítulo se llevará a cabo la actualización de la línea base presentada en la Licencia Ambiental otorgada bajo la Resolución 0083 del 29 de enero del 2015 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, con el propósito de describir las condiciones actuales del territorio y establecer un punto de referencia para la evaluación de los impactos ambientales potenciales asociados al desarrollo del proyecto que se enmarca en la presente modificación de Licencia Ambiental.

Es importante mencionar que, se hace pertinente la actualización de la caracterización de todos los componentes del medio biótico, debido a que la información de la línea base del proyecto “Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982” objeto de la modificación tienen más de 9 años. Adicionalmente, para la elaboración del

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Estudio de Impacto Ambiental para la modificación de esta licencia se acogerá los términos de referencia genéricos para el sector (proyectos de construcción de carreteras y/o túneles). En el caso del proyecto licenciado bajo la Resolución 1436 del 27 de noviembre del 2014 ANLA, fue realizado en el marco de Los Términos de Referencia VI-TER-0-01 del Ministerio de ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial del 2006.

Para la actualización de la caracterización del área de estudio, se utilizaron las siguientes metodologías teniendo en cuenta los medios físico, biótico, socioeconómico y los elementos ambientales que se verán afectados por la ejecución del proyecto (ver Anexos/CAP. 2/2.5. Puntos de Monitoreo).

2.3.3.1. Geología

En general, la metodología se lleva cabo mediante la etapa de adquisición, revisión y análisis de información secundaria existente, estudios e investigaciones previas; conforme a esta revisión inicial, se surte otra etapa que consiste en el procesamiento e integración de la información obtenida inicialmente para ser validada en campo y posteriormente la elaboración del componente geológico de la presente modificación de licencia ambiental.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Geología Regional**

A partir de la revisión bibliográfica de la reseña explicativa del mapa geológico preliminar, Plancha 279 - Dagua, departamento del Valle del Cauca, Colombia, escala 1:100.000; los estudios y diseños intervenciones concesión 5G corredor Buga-Buenaventura; y el informe denominado Ejecución de los Diseños y Acompañamiento Técnico Durante la Construcción del Tramo 7:Loboguerrero – Mediacanoa, Sector 1), se realizó el análisis de las unidades geológicas aflorantes a nivel local y de la geología estructural (fallas principales y lineamientos) en la zona de interés.

El análisis de las unidades geológicas aflorantes, fueron de gran importancia al momento de realizar las visitas de campo, para corroborar la geología presente y ampliarla a una escala más detallada. De igual manera, la geología estructural, permitió corroborar la relación que existe entre las fallas regionales con lo observado en la zona de interés.

- **Geología local**

Durante el control de campo realizado dos campañas: una primera del 24 de noviembre al 18 de diciembre de 2023 y una segunda el 16 de febrero del 2024. Estas campañas permitieron identificar las unidades geológicas allí presentes, logrando corroborar las unidades litológicas presentes en la recopilación bibliográfica del Servicio Geológico Colombiano (SGC), como formación Volcánica (Kv), formación Espinal (Ke), depósitos aluviales (Qal) y depósitos coluviales (Qc) (Fotografía 2.1). Adicionalmente, los recorridos de la zona fueron de utilidad para identificar los procesos morfodinámicos presentes en toda el área de estudio.

Formación Volcánica (Kv) y depósito coluvial (Qc)



Depósito aluvial (Qal)



Formación Espinal (Ke)



Fotografía 2.1. Punto de control geológico de las unidades geológicas presentes en el área de estudio. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Geología estructural/Tectónica**

Se identificaron rasgos estructurales regionales como la falla Dagua-Calima y la falla de Trujillo. Así como la afectación local de la falla Dagua-Calima y la presencia de lineamientos afines a esta estructura.

2.3.3.2. Geomorfología

La caracterización de las unidades geomorfológicas que hacen parte de la presente modificación de licencia ambiental, se realizó de acuerdo con la Memoria Explicativa del Mapa Geomorfológico Aplicado a Movimientos en Masa, Escala 1:100.000, Plancha 279 – Dagua de INGEOMINAS. Posteriormente se realizó una verificación en la imagen satelital de las posibles unidades geomorfológicas presentes en el área de influencia; con el fin de verificarlas durante el control de campo, el cual se llevó a cabo el 24 y 25 de noviembre, el 18 de diciembre del 2023 y el 16 de febrero del 2024.

En el terreno se verificó las unidades geomorfológicas, estableciendo características puntuales y diferenciales de estas, tales como: geoforma, pendiente, procesos morfodinámicos, patrón y densidad de drenaje. Siguiendo metodología definida por el Servicio Geológico Colombiano – SGC en el documento Propuesta metodológica sistemática para la generación de mapas geomorfológicos escala 1.100.000 del año 2012.

2.3.3.3. Paisaje

El paisaje es un nivel de organización de los sistemas ecológicos superior al ecosistema, que se caracteriza esencialmente por su heterogeneidad y por su dinámica, controlada en gran parte por las actividades humanas.

La caracterización del componente paisaje se realizó a partir del análisis de la geomorfología del área a escala semidetallada y los atributos aportados al paisaje por parte de las coberturas de la tierra a la misma escala.

Los factores relevantes para la identificación y delimitación de las unidades de paisaje para el desarrollo del componente de paisaje son las geoformas y las coberturas de la tierra, los cuales constituyen las propiedades emergentes de los paisajes, lo que permite reconocerlos y diferenciarlos unos de otros. Por lo anterior se realiza un análisis a una escala semidetallada de estos factores.

La metodología aplicada para determinar este componente se dividió en tres (3) etapas, las cuales se describen a continuación:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Definición de unidades de paisaje**

Teniendo identificada la estructura ecológica del paisaje del área de influencia del proyecto, se realizó una caracterización preliminar de las unidades de paisaje. Para ello se utilizaron las capas temáticas de afloramientos de roca y de suelo, coberturas de la tierra, la geomorfología, geología y cuerpos de agua. Las capas anteriormente mencionadas se atribuyen una calificación con base a la Guía de evaluación de impacto ambiental Valor paisajístico en el SEIA del año 2013 y desarrollar una posterior zonificación, la cual permita obtener como resultado un mapa y leyenda de las unidades de paisaje a escala 1:5.000.

A continuación, se presenta cómo funciona la zonificación. Un mapa con tres polígonos (áreas) y 3 clases (calificaciones) se convierte a ráster delimitadas por sus clases ej. 1, 2 y 3. Estas se sobreponen con otro ráster compuesto por 3 clases A, B, y C. El resultado de la superposición consta de ocho (8) polígonos con los nombres: A, A2, A3, B1, B2, B3, C2 y C3, proceso al que se le adiciona además 3 mapas adicionales con el fin de sumar variables que componen el paisaje.

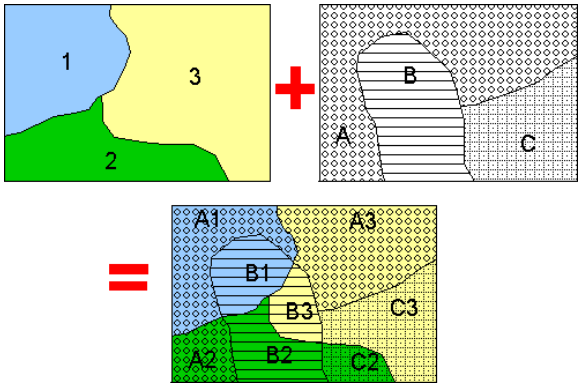


Figura 2.2. Explicación de superposición de mapas
Fuente: FAO & SDRN, 1999. Sistemas de información geográfica.
http://www.oocities.org/es/luisfuentes72/gps/infografia/sig17.htm

Finalmente, la zonificación resultante se clasifica de forma heurística considerando lo observado en los recorridos de campo y de acuerdo con las que presentaron una relevancia ambiental y ecológica, evitando una sobrestimación o subestimación de la información. Las unidades de paisaje resultantes deben cumplir con las siguientes condiciones:

a) Dimensión y escala territorial.
b) Representativos en la región.
c) Generan algún tipo de sentimiento social ya sea positivo o negativo.

- **Análisis de visibilidad y calidad paisajística**

Para el análisis de visibilidad y calidad paisajística de las unidades localizadas en el área de influencia del proyecto se utilizaron las metodologías según (SMARDON, 1979) y (ESCRIBANO et. al.,1987); evaluando características visuales básicas como:

- Color
- Forma
- Línea
- Textura
- Escala
- Espacio

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Análisis de visibilidad paisajística**

La visibilidad, entendida como el espacio entre el paisaje y el observador o zona de visión física entre observador y paisaje o territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, se analizó teniendo en cuenta factores como la hora del día (brillo solar) y la posición espacial del observador. La valoración se obtuvo teniendo en cuenta la distancia del observador con la unidad de paisaje correspondiente con los rangos de visibilidad (Tabla 2.9).

Los rangos de visibilidad se realizaron teniendo en cuenta las escalas visuales y sus diferentes planos, para el componente de paisaje:

Tabla 2.9. Rangos de visibilidad y escalas visuales

RANGOS DE VISIBILIDAD	ESCALAS VISUALES	PLANO
Corta: de 100 a 500 m, donde el observador tiene una participación directa y percibe todos los detalles inmediatos.	Plano cercano	Primer plano
Media: de 500 a 1500 m, donde las individualidades del área se agrupan para dotarla de carácter. Es la zona donde los impactos visuales producidos por las actuaciones son mayores.	Plano medio	Plano intermedio
Larga: más de 1500 m. Se pasa del detalle a la silueta. Los colores se debilitan y las texturas son casi irreconocibles.	Plano lejano	Segundo plano

Fuente: Modificado de United States Department of Agriculture. 1995.

- **Análisis de calidad paisajística**

El análisis de la calidad del paisaje se realizó a través del método indirecto por categorías estéticas del “Bureau of Land Management” de Estados Unidos. Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje, donde se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. Adicionalmente, se especifican los componentes, criterios y escalas de puntuación (Tabla 2.10).

Dicha metodología fue aplicada para cada una de las unidades del paisaje que hacen parte del área de influencia del proyecto, cumpliendo con lo solicitado por la ANLA, en el modelo de Geodatabase.

Tabla 2.10. Criterios para la calidad visual del paisaje evaluados para las unidades de paisaje

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN Y CALIFICACIÓN		
MORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien, de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas; o presencia de algún rasgo muy singular y dominante (ej. glaciar)	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular.
Calificación	**5**	**3**	**1**
VEGETACIÓN	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
Calificación	**5**	**3**	**1**
AGUA	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápido y cascado) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
Calificación	**5**	**3**	**0**
COLOR (Correspondencia Cromática)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables en el suelo, vegetación, roca, agua.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste en el suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN Y CALIFICACIÓN		
Calificación	**5 alto**	**3 moderado**	**1 nulo - Bajo**
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
Calificación	**5**	**3**	**1**
RAREZA	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
Calificación	**6**	**2**	**1**
ACTUACIONES HUMANAS	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no es su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
Calificación	**2**	**1**	**0**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023., Adaptado de BLM, 1980.

De esta manera, al realizar la sumatoria de los valores obtenidos en la evaluación de las variables mencionadas anteriormente, permite obtener la clasificación de las unidades de paisaje, incluyendo elementos importantes como la calidad visual, valor que posteriormente se utilizara para determinar este componente del medio abiótico.

A continuación, se presentan los niveles definidos para la calidad paisajística una vez realizado el paso anterior, la cual fue modificada teniendo en cuenta la integridad escénica definida por la ANLA, 2012 en el modelo de Geodatabase, para el componente de paisaje (Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016; Tabla 2.11).

Tabla 2.11. Niveles de calidad paisajística – Integridad escénica

BAJA	MODERADA	ALTA
0-11	12-18	19-33

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023., Adaptado de BLM, 1980.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Análisis de Fragilidad visual**

Fragilidad visual o también llamada vulnerabilidad del paisaje, se define como la susceptibilidad de un territorio a ser modificado cuando se desarrolla un uso sobre el mismo este criterio a diferencia de la calidad visual es una condición ajena al paisaje y depende en principio del tipo de actividad que se realice sobre este (Montoya et al., 2000) (Marchena, 2005).

La caracterización de la fragilidad se desarrolla a partir de la metodología propuesta por Yeomans, 1986; la cual se basa en la valoración de un conjunto de factores biofísicos del paisaje observado durante el desarrollo de la fase de campo y se interpretó a través de la premisa que a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual existe una menor capacidad de absorción visual (Solari, F; Cazorza, L;, 2009), entendida esta última como la condición que tiene un paisaje de absorber visualmente alteraciones o modificaciones sin deterioro de su calidad visual.

En la Tabla 2.12 se presentan los factores y características que se evaluaron para realizar el análisis de fragilidad visual del paisaje del área de influencia del proyecto.

Tabla 2.12. Valoración del criterio de fragilidad visual del paisaje

FACTOR	CARACTERÍSTICAS	VALORACIÓN	PUNTUACIÓN
Pendiente (P)	Inclinado (Pendiente mayor al 55%)	Bajo	1
	Inclinación suave	Moderado	2
	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún valor singular.	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Moderado	2
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
Vegetación. Regeneración Potencial (R)	Potencial de regeneración bajo.	Bajo	1
	Potencial de regeneración moderado	Moderado	2
	Regeneración alta	Alto	3
Diversidad de vegetación (D)	Prados y Matorrales	Bajo	1
	Repoblaciones	Moderado	2
	Diversificada (Mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Contraste de color roca- suelo (C)	Contraste alto	Bajo	1
	Contraste moderado	Moderado	2
	Contraste bajo	Alto	3
Contraste Suelo-Vegetación (V)	Bajo potencial de regeneración.	Bajo	1
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación	Moderado	2
	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación adyacente	Alto	3
C.A.V. = P x (E+R+D+C+V)			

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023., Adaptado de Yeomans, 1986

Una vez obtenidos y sistematizados los valores obtenidos en campo para cada unidad de paisaje analizada, estos fueron ingresados a la fórmula que determina la capacidad de absorción visual del paisaje (C.A.V.) (Ver Tabla 2.12), estableciendo la fragilidad como concepto contrario.

De esta manera, el análisis de la fragilidad visual del paisaje se realizó bajo la clasificación de valoración en escala de puntajes presentada a continuación en la Tabla 2.13.

Tabla 2.13. Escala de puntajes para determinar la fragilidad visual del paisaje

FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA	C.A.V.	ESCALA
ALTA	Baja	< = 15
MODERADA	Moderada	16 – 29
BAJA	Alta	> 30

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023, Adaptado de USDA, 1995

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Elementos discordantes y tamaño de la discordancia**

Los elementos discordantes dentro de un paisaje corresponden a todos aquellos objetos de origen antrópico que se encuentran dentro del plano de visualización del paisaje que generan impactos visuales negativos para el observador. Para la caracterización de este criterio del paisaje dentro del área de influencia del proyecto, se analizó la cantidad de elementos discordantes por unidad de paisaje caracterizada estableciendo una escala de calificaciones de cero (0) a tres (3), de la siguiente manera (Tabla 2.14).

Tabla 2.14. Valoración del criterio elementos discordantes del paisaje

VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
ALTO	Existen tres (3) o más elementos discordantes dentro del paisaje evaluado
MEDIO	Existen dos (2) elementos discordantes dentro del paisaje evaluado
BAJO	Existe un solo (1) elemento discordante dentro del paisaje evaluado
NULO	Dentro del paisaje evaluado no se evidencia la presencia de elementos discordantes

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023, Adaptado de USDA, 1995

- **Correspondencia cromática**

Este criterio califica la incidencia de las discordancias y alteraciones de los elementos del paisaje estudiado, respecto a su color. Para la caracterización de la correspondencia cromática del área de influencia del proyecto se realizó evaluando una escala de correspondencia cromática alta a nula de la siguiente manera (Tabla 2.15).

Tabla 2.15. Valoración del criterio correspondencia cromática del paisaje

VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
ALTA	El paisaje conserva elementos naturales, típicos de paisajes originales los cuales exhiben una alta gama de colores y contrastes visuales agradables para el observador.
MEDIA	El paisaje aún mantiene atributos originales, a pesar de algunas intervenciones que soporta, exhibiendo una mezcla de contrastes de colores medios.
BAJA	El paisaje presenta elementos del paisaje modificados, los cuales soportan intervenciones moderadas, sin embargo, se aprecian algunas combinaciones y contrastes de colores.
NULA	Los elementos del paisaje se encuentran totalmente transformados, los cuales exhiben muy poca variación de los contrastes visuales y colores apagados.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023, Adaptado de USDA, 1995

- **Sitios de interés paisajístico**

La identificación de los sitios de interés paisajístico presentes en la región se realizó mediante la aplicación de encuestas de percepción social del paisaje dirigidas tanto a habitantes como a turistas de las diferentes veredas que hacen parte del área de influencia del proyecto, las cuales se realizaron con el objeto de reconocer la importancia que presentan para las comunidades algunos lugares del territorio evaluado.

Esta herramienta de valoración social incluyó el reconocimiento de sitios de interés natural, histórico – cultural y socioeconómico y asimismo permitió determinar la percepción que tienen los pobladores del lugar frente al entorno físico en donde habitan; lo anterior, a partir de los cambios que la comunidad reconoce que ha tenido el paisaje con el transcurso del tiempo (Figura 2.3).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Caracterización encuesta							
Departamento:		Municipio:		Corregimiento:			
Fecha:	Nombre del encuestado:						
Sexo: M___F___	Teléfono:			Dirección:			
Edad:	¿Cuántos años lleva viviendo en la región?	0-1 ____	2-5 ____	6-10 ____	11-15 ____	16-20 ____	Más de 20 _____

1. Dimensión cultural y social del paisaje		
1.1 Con una X marque los sitios de interés paisajísticos culturales que identifica en su región e indique el nivel de importancia que significa para usted.		
Nivel de importancia de 1 a 5 (1 importancia muy baja, 2 importancia baja, 3 importancia media, 4 importancia alta y 5 importancia muy alta)		
Aspectos humanos		
Sitios	**Identificación (X)**	**Nivel de importancia**
Cementerios		
Monumentos	x	
Iglesias		
Fincas antiguas		
Sitios de reunión		
Cultivos		
Espacios socioproductivos		
Otro ¿Cuál?		
Aspectos naturales		
Sitios	**Identificación (X)**	**Nivel de importancia**
Espacios naturales y/o libres		
Ríos, caños, quebradas		
Lagunas, lagos o ciénagas naturales		
Planicies		
Serranías/ montañas		
Zonas boscosas		
Otro ¿Cuál?		

2. Dimensión histórica					
2.1 Cambios representativos que a su juicio ha tenido el paisaje de la región durante el tiempo vivido en la zona					
Aspectos	**¿Cuáles eran los panoramas predominantes cuando usted se asentó en la región?**	**¿Cuáles de estos panoramas han sufrido cambios?**			**¿Hace cuantos años cambió el panorama?**
		Disminuyó	**Aumentó**	**Igual**	
Bosques/ Mayor cantidad de arboles					
Fauna					
Pastos/ ganadería					
Cultivos/ plantaciones					

Figura 2.3. Formato de encuesta de paisaje
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- **Descripción del proyecto dentro del componente paisajístico de la zona**

Dentro de la valoración del componente de paisaje del área de influencia del proyecto, se revisa el proceso de construcción y operación en función de establecer las unidades de paisaje dentro del territorio que mayor susceptibilidad exhibe a que sus elementos naturales sean transformados. Lo anterior, se realiza con el fin de identificar impactos potenciales dentro del paisaje para los cuales se deban proponer actividades y herramientas encaminadas a la prevención, mitigación, corrección y/o compensación por alteraciones en las condiciones visuales del paisaje de la región.

2.3.3.4. Suelos y uso de la tierra

En la inicialización de la caracterización del componente suelos, se llevó a cabo una revisión detallada del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) previamente aprobado, el cual fue licenciado por la Resolución 0083 de 2015 de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). Esta revisión permitió establecer un entendimiento detallado de las condiciones de línea base y las evaluaciones de impacto ambiental anteriores.

Con este marco de referencia claro, se procedió a la actualización del componente de suelos. Por consiguiente, se realizó una revisión detallada de los datos proporcionados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) referente al área de influencia físico-biótica. Esta revisión tuvo el objetivo de comprender la composición y la distribución de los distintos tipos de suelos ya reportados para la región. En paralelo, se examinó el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Dagua para integrar sus directrices en la evaluación.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Seguidamente, se efectuó un reconocimiento in situ del área de influencia físico-biótica. En esta fase, se realizaron tres barrenadas estratégicas de las cuales se extrajeron muestras de suelo. Estas muestras se tomaron siguiendo una metodología que responde a la clasificación taxonómica de la zona y se orientaron hacia la evaluación de la fertilidad del suelo en distintos niveles de profundidad.

Para las inspecciones en áreas susceptibles a intervención, se empleó un barreno holandés. Con este instrumento, se caracterizaron minuciosamente aspectos como la profundidad, el color y la textura de cada horizonte del suelo detectado. Cada muestra identificada fue enviada a un laboratorio acreditado por el IDEAM, donde se determinaron sus propiedades fisicoquímicas (Fotografía 2.2).



Fotografía 2.2. Ejemplo de perfil del suelo levantado en campo.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

Una vez obtenidos los resultados de las caracterizaciones fisicoquímicas de los suelos, se procedió a identificar el uso potencial de los suelos evaluando variables tales como la pendiente, la profundidad efectiva y la fertilidad. Esto llevó a la clasificación agrológica de los suelos dentro del área de influencia físico-biótica.

El uso actual del suelo se levantó utilizando imágenes satelitales y la metodología de la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, conforme a CORINE Land Cover, adaptada para Colombia en escala 1:100.000 del año 2010. Esta información se verificó mediante el trabajo de campo realizado, complementado con un registro fotográfico georreferenciado.

Posteriormente, se calculó el conflicto de uso del suelo. Con la herramienta "Unión" del software ArcGIS se fusionaron las capas cartográficas de uso potencial y actual, y se reclasificaron de acuerdo con la matriz de decisión del IGAC expuesta en el documento “Zonificación de los conflictos de uso de las tierras del País” de 2002.

Para determinar el estado de degradación de los suelos, se tomaron en cuenta las metodologías de monitoreo y seguimiento del IDEAM (2015), el Ministerio de Ambiente y el IGAC, las cuales abordan específicamente la erosión, salinización, desertificación y remoción en los suelos. De acuerdo con lo anterior se tuvieron en cuenta las siguientes metodologías:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Degradación del suelo por erosión**

La definición de degradación del suelo por erosión corresponde a "la pérdida de la capa superficial de la corteza terrestre por acción del agua y/o del viento, que es mediada por los seres humanos, y trae consecuencias ambientales, sociales, económicas y culturales".

En la Tabla 2.16 se muestra la clasificación para el estado de degradación por erosión del suelo y en la cual se tomaron en cuenta tres (3) parámetros principales como Tipo, Clase y Grado de erosión.

Tabla 2.16. Clasificación del estado de degradación del suelo por erosión

Tipo de erosión	Clase de erosión	Grado de erosión	Características
Erosión hídrica	Cárcavas	Sin erosión	No hay erosión
	Surcos	Ligera	Pérdida <25% Hte. A
	Laminar	Moderada	Pérdida 25% y 75% Hte. A
	Terraceo (pata de vaca)	Severa	Pérdida >75% Hte. A
	Salpicadura	Muy severa	Pérdida total Hte. A
Erosión eólica	Laminar	Sin erosión	No hay erosión
	Ripples	Ligera	Pérdida <25% Hte. A
	Dunas		
	Movimiento de arena	Moderada	Pérdida 25% y 75% Hte. A
	Pavimento desértico	Severa	Pérdida >75% Hte. A
	Depresión de deflación	Muy severa	Pérdida total Hte. A

Fuente: IDEAM et al, 2017.

- **Degradación del suelo por salinización**

La salinización es un proceso de enriquecimiento del suelo de sales solubles en agua. Estas sales proceden de la 1meteorización de los minerales y rocas que constituyen la corteza terrestre, algunas de ellas son el potasio (k+), el magnesio (Mg2+), el calcio (Ca2+), los cloruros (Cl-), los sulfatos (SO42-), el carbonato (CO32-), el bicarbonato (HCO3-) y el sodio (NA+), estas se disuelven y son transportadas por el agua, acumulándose en las zonas bajas y depresionadas llegando a formar parte de las aguas freáticas (CVC, 2003). Cuando el agua se evapora, las sales se depositan en el suelo (Comunidades Europeas, 2009), impidiendo la absorción de agua por la planta y en muchos casos generando toxicidad.

Para determinar la degradación del suelo por salinización, se tomó como referencia la caracterización realizada en el libro Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento del Valle del Cauca del IGAC (2009), especialmente lo referente al Coeficiente de Intercambio Catiónico (CIC), el cual representa la cantidad de cationes (Ca, Mg, Na, K, etc.) que se pueden retener en el suelo (FAO, 2022). Además, interesa conocer la concentración total de bases totales, ya que estas se relacionan directamente con los cationes responsables de la salinización del suelo.

En la Tabla 2.17 se muestra la clasificación utilizada para evaluar este componente dentro del proyecto en la cual utilizaron fundamentalmente los rangos de los siguientes parámetros químicos para caracterizar el grado de salinización de los suelos:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 2.17. Clasificación del estado de degradación del suelo por salinidad

Variables	Rangos para calificación	Calificación
PSI, RAS, CE, pH y SO4	RAS ≥ 13 o PSI ≥ 15	Muy Severo
	CE ≥ 16 dS/m	
	CE ≥ 4 y pH < 4 y [SO_4] ≥0,05%	
CE, PSMg, $CaCO_3$eq y $CaSO_4$*$2H_2O$	CE ≥ 8dS/m < 16 dS/m	Severo
	PSMg ≥ 40	
	[$CaCO_3$eq] ≥ 10%	
	[$CaSO_4$*$2H_2O$] ≥ 15%	
CE, PSMg, CaCO3eq y CaSO4*2H2O	CE≥ 4 dS/m < 8 dS/m	Moderado
	PSMg ≥ 30 < 40	
	[CaCO3eq] ≥ 2 < 10%	
	[$CaSO_4$*$2H_2O$] ≥ 5 < 15%	
CE	CE ≥ 2 dS/m < 4 dS/m	Ligero
CE	CE < 2	Muy ligero

Fuente: IDEAM et al, 2017.

- **Degradación del suelo por desertificación**

La desertificación es un proceso de degradación del suelo en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, que genera una reducción o pérdida de la producción biológica de los ecosistemas terrestres. Es un proceso que afecta principalmente el suelo, limitando el crecimiento de la vegetación y afectando el ciclo hidrológico, con lo cual se genera escasez de agua.

En la Figura 2.4 se muestra la metodología utilizada para la determinación de la degradación por desertificación de los suelos en la cual utilizó fundamentalmente indicadores climáticos (precipitación y temperatura), bióticos (coberturas vegetales) y edáficos.

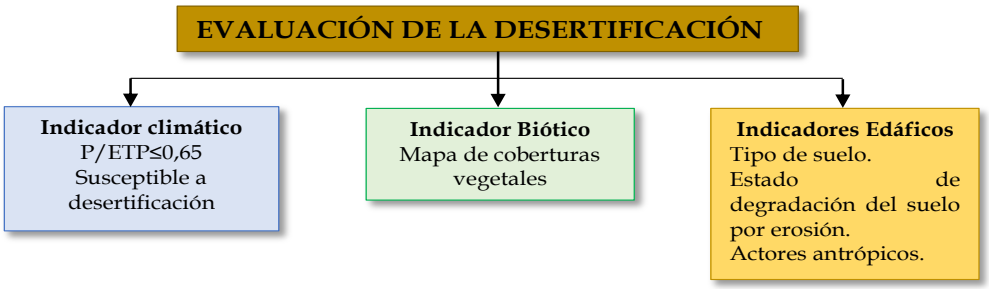


Figura 2.4. Modelo para la identificación de zonas secas y evaluación de la degradación por desertificación. Fuente: IDEAM et al, 2017.

2.3.3.5. Hidrología

La metodología para el desarrollo del componente hidrología se encuentra representado en la Figura 2.5:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

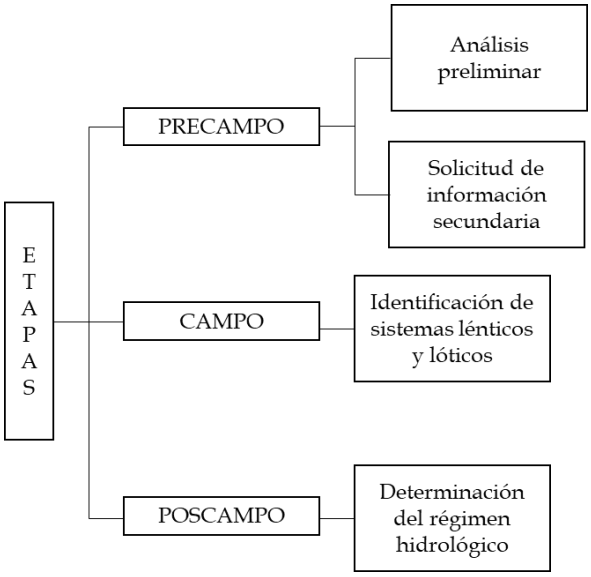


Figura 2.5. Metodología para el desarrollo del componente hidrológico.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

Este tópico se desarrolló con las siguientes actividades:

- Adquisición de información secundaria (registros históricos hidroclimáticos de las estaciones de referencia del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM, cartografía digital básica y temática del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, etc.).
- Construcción de las áreas de drenaje: para este propósito se utilizó el modelo de elevación digital STRM 30 con 30 metros de resolución espacial y la aplicación de la herramienta computacional HEC-GeoHMS (Geospatial Hydrologic Modeling System Extension), que funciona en interfaz con el programa ArcGIS 10.5.

Se aplican los siguientes procesos al modelo de elevación digital (DEM):

  - Llenar huecos del DEM (Fill Sinks)
  - Dirección del flujo (Flow Direction), calcula la dirección del flujo de un GRID. Los valores de las celdas de la cuadrícula de la dirección del flujo indican la dirección de la máxima pendiente de esa celda.
  - Acumulación del flujo (Flow Accumulation), calcula la acumulación del flujo del grid que contiene los números acumulados de las celdas aguas arriba de una celda, para cada celda del grid de ingreso.
  - Definición de corrientes (Stream Definition), un valor predeterminado es mostrado para definir el umbral del río o corriente.
  - Segmentación de corrientes (Stream Segmentation), crea un grid de segmentos de ríos que tienen una identificación única. Un segmento puede ser principal, o definido entre dos uniones de segmento. Las celdas de un segmento tienen el mismo código de grid.
  - Delineacion del Grid de subcuencas (Catchment Grid Delineation), crea un grid en la que cada celda tiene un valor (código) indicando a cuál subcuenca pertenece. El valor corresponde aquel llevado por el segmento de corriente que drena esa área, y que son definidos en el enlace de la red de corriente.
  - Procesamiento polígono de las subcuencas (Catchment Polygon Processing), convierte la data raster desarollada a formato Vector.

- Análisis de información secundaria de variables hidroclimáticas, espacialización de la precipitación y temperatura generación de los ciclos anuales del comportamiento de las variables climáticas.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La distribución espacial de la precipitación se realiza con la técnica IDW (Distancia Inversa Ponderada por sus siglas en ingles). Estima el valor de un punto descocido asignando pesos a los valores circundantes en función inversa a la distancia que los separa. Siendo la ecuación matemática básica de esta interpolación la siguiente:

$$Z_j = \sum_{i=1}^{n} K_{ij}.Z_i$$

Z_j = el valor estimado para el punto j
n = el número de puntos conocidos para utilizar en la interpolación
Z_i= el valor del punto i
K_{ij}= la importancia o peso asociado al dato i en el cálculo del valor j. (El valor de K varía entre 0 y 1 para cada dato i para cada dato y la suma de todos ellos es 1

Para establecer la función considerando la proporcionalidad entre la importancia y la distancia, para nuestro caso la fórmula o ecuación final es:

$$Z_j = \sum_{i}(z_i/d_{ij}^b)\Big/\sum_{i}(1/d_{ij}^b)$$

El K_{ij} de la ecuación anterior es ahora $1/d_{ij}^b$ y b es la potencia que controla la forma de como la importancia de cada valor disminuye mientras aumenta la distancia.

La distribución espacial de la temperatura se elabora la interpolación con la técnica IDW y los valores las estaciones cercanas con la temperatura determinada a la misma altura, después, en la calculadora ráster se realiza la variación de la temperatura respecto a la altura con el modelo de elevación digital.

- Visita de recorrido de campo (10 a 13 de octubre y 23 a 24 de octubre de 2023) para reconocimiento de la zona de estudio y de la(s) cuenca(s) con aferencia a la zona de intervención.

- Estimación de caudales (Método SCS) (Figura 2.6).

Con el fin de determinar el régimen hidrológico y de caudales de las principales corrientes del área de estudio, se utiliza el método del Soil Conservation Service (SCS, 1972). Dicho método permite calcular las abstracciones de la precipitación de una tormenta. Estima la lámina de escurrimiento medio ocasionado por una lluvia y tiene en cuenta la intercepción, la detención superficial y la infiltración denominada número de curva de escorrentía. La siguiente ecuación permite realizar estos cálculos.

$$Q = \frac{(P - 0{,}2S)^2}{P + (0{,}8S)}$$

En donde:

Q: escurrimiento medio, en mm.
P: precipitación del evento estudiado, en mm.
S: retención máxima potencial, en mm. Este potencial depende de las condiciones del suelo, de la vegetación y del manejo, por lo que se relaciona con las curvas numéricas.

Se cumple que Q > 0 y que P≥0,2S

El máximo potencial de almacenamiento de humedad del suelo S, se puede obtener con la siguiente relación:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En donde:

S: Potencial máximo de retención de humedad, en mm.
CN: Número de curva, adimensional.

El número de curva de escorrentía CN del Soil Conservation Service -SCS, fue desarrollado como un índice que representa la combinación de los grupos hidrológicos del suelo, el uso y la clase de tratamiento de la tierra. Análisis empíricos condujeron a deducir que el CN es función de tres factores: Clase de suelo, la cobertura y las condiciones de humedad antecedente.

El SCS, clasificó hidrológicamente más de 4.000 suelos basándose en su potencial de escurrimiento para lo cual los agrupó en cuatro grupos de suelos hidrológicos, los cuales se identifican con las letras A, B, C y D.

Grupo A: suelos con bajo potencial de escorrentía y alta infiltración, aunque esté completamente húmedo. Su profundidad es especialmente grande. Es el caso de arenas o gravas excesivamente drenadas, o suelos que tengan una razón alta de transmisión de agua (mayor a 7.62 mm/hora). Arena profunda, suelos profundos depositados por el viento, limos agregados.

Grupo B: suelos con infiltración moderada a completamente húmedo. Son suelos que van de moderadamente profundos a profundos. Suelos bien drenados con textura moderadamente fina a moderadamente gruesa. Tiene una razón de transmisión de agua moderada (3.81 a 7.62 mm/hora). Suelos poco profundos depositados por el viento, marga arenosa.

Grupo C: suelos con baja infiltración, aunque estén completamente húmedos, y consisten en suelos que tienen una capa que impide el movimiento descendente de agua. Son suelos con textura moderadamente fina a fina. Estos suelos tienen una baja razón de transmisión de agua (1.27 a 3.81 mm/hora). Margas arcillosas, margas arenosas poco profundas, suelos con bajo contenido orgánico y suelos con altos contenidos de arcilla.

Grupo D: suelos con un alto potencial de escorrentía. Estos tienen una baja capacidad de infiltración, aun en condiciones de total humedad. Consisten principalmente de suelos arcillosos con un alto potencial de expansión, suelos con nivel freático permanentemente alto, suelos con una capa de arcillas en la superficie, suelos poco profundos sobre materiales impermeables cercanos. Estos suelos tienen una razón de transmisión de agua muy baja (0,0-1,27 pulgadas/hora). Suelos que se expanden significativamente cuando se mojan, arcillas altamente plásticas y ciertos suelos salinos.

A continuación, se presentan algunas de las tablas de referencia para la asignación del valor de curva número de acuerdo con la cobertura de la tierra (Tabla 2.18, Tabla 2.19 y Tabla 2.20).

Tabla 2.18. Número de curva de escorrentía para áreas urbanas.

TIPO DE COBERTURA Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA	% PROMEDIO ÁREAS IMPERMEABLES	NUMERO DE CURVA PARA GRUPOS DE SUELOS HIDROLOGICOS			
		A	B	C	D
Áreas urbanas totalmente desarrolladas (vegetación ya establecida):					
Espacios abiertos (prados, parques, campos de golf, cementerios, etc.)					
Condición pobre (menos del 50% cubierto de pasto)		68	79	86	89
Condición regular (del 50% al 75% cubierto de pasto)		49	69	79	84
Condición buena (más del 75% cubierto de pasto)		39	61	74	80
Áreas impermeables:					
Parqueaderos pavimentados, techos, autopistas, etc. (excluyendo derecho de vía)		98	98	98	98
Áreas desiertas urbanas:					
Paisajes desérticos naturales (solamente áreas permeables)		63	77	85	88

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

TIPO DE COBERTURA Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA	% PROMEDIO ÁREAS IMPERMEABLES	NUMERO DE CURVA PARA GRUPOS DE SUELOS HIDROLOGICOS			
		A	B	C	D
Paisajes desérticos artificiales (barreras impermeables de maleza, arbustos de desierto con 1 a 2 in de diámetro; Cubierta de arena o grava y orillas de áreas húmedas)		96	96	96	96
Áreas urbanas:					
Comercial y de negocios	85	89	92	94	95
Industrial	72	81	88	91	93
Áreas urbanas desarrolladas:					
Áreas permeables conformadas (solamente áreas permeables, sin vegetación)		77	86	91	94

Fuente: INVIAS, 2009.

Tabla 2.19. Número de curva de escorrentía para tierras agrícolas cultivadas.

COBERTURA		CONDICIÓN HIDROLÓGICA	GRUPO DE SUELOS			
USO DE LA TIERRA	TRATAMIENTO O PRÁCTICA		A	B	C	D
			NÚMERO DE CURVA			
Rastrojo	Hileras Rectas	-	77	86	91	94
Cultivos en hileras	Hileras Rectas	Mala	72	81	88	91
		Buena	67	78	85	89
	Curvas de Nivel	Mala	70	79	84	88
		Buena	65	75	82	86
	Curvas de Nivel y Terrazas	Mala	66	74	80	82
		Buena	62	71	78	81
Cultivos en hileras estrechas	Hileras Rectas	Mala	65	76	84	88
		Buena	63	75	83	87
	Curvas de Nivel	Mala	63	74	82	85
		Buena	61	73	81	84
	Curvas de Nivel y Terrazas	Mala	61	72	79	82
		Buena	59	70	78	81
Leguminosas en hileras estrechas o forraje en rotación	Hileras Rectas	Mala	66	77	85	89
		Buena	58	72	81	85
	Curvas de Nivel	Mala	64	75	83	85
		Buena	55	69	78	83
	Curvas de Nivel y Terrazas	Mala	63	73	80	83
		Buena	51	67	76	80

Fuente: INVIAS, 2009.

Tabla 2.20. Número de curva de escorrentía de otras tierras agrícolas.

DESCRIPCION Y TIPO DE COBERTURA	CONDICION HIDROLOGICA	NUMERO DE CURVA PARA GRUPOS DE SUELOS HIDROLOGICOS			
		A	B	C	D
Pastos, forraje para pastoreo	Mala	68	79	86	89
	Regular	49	69	79	84
	Buena	39	61	74	80

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

DESCRIPCION Y TIPO DE COBERTURA	CONDICION HIDROLOGICA	NUMERO DE CURVA PARA GRUPOS DE SUELOS HIDROLOGICOS			
		A	B	C	D
Prados continuos, protegidos de pastoreo, y generalmente segados para heno		30	58	71	78
Maleza mezclada con pasto de semilla con la maleza como principal elemento	Mala	48	67	77	83
	Regular	35	56	70	77
	Buena	30	48	65	73
Combinación de bosques y pastos (huertas o granjas con árboles)	Mala	57	73	82	86
	Regular	43	65	76	82
	Buena	32	58	72	79
Bosques	Mala	45	66	77	83
	Regular	36	60	73	79
	Buena	30	55	70	77
Predios de granjas, construcciones, veredas, caminos y lotes circundantes		59	74	82	86

Fuente: INVIAS, 2009.

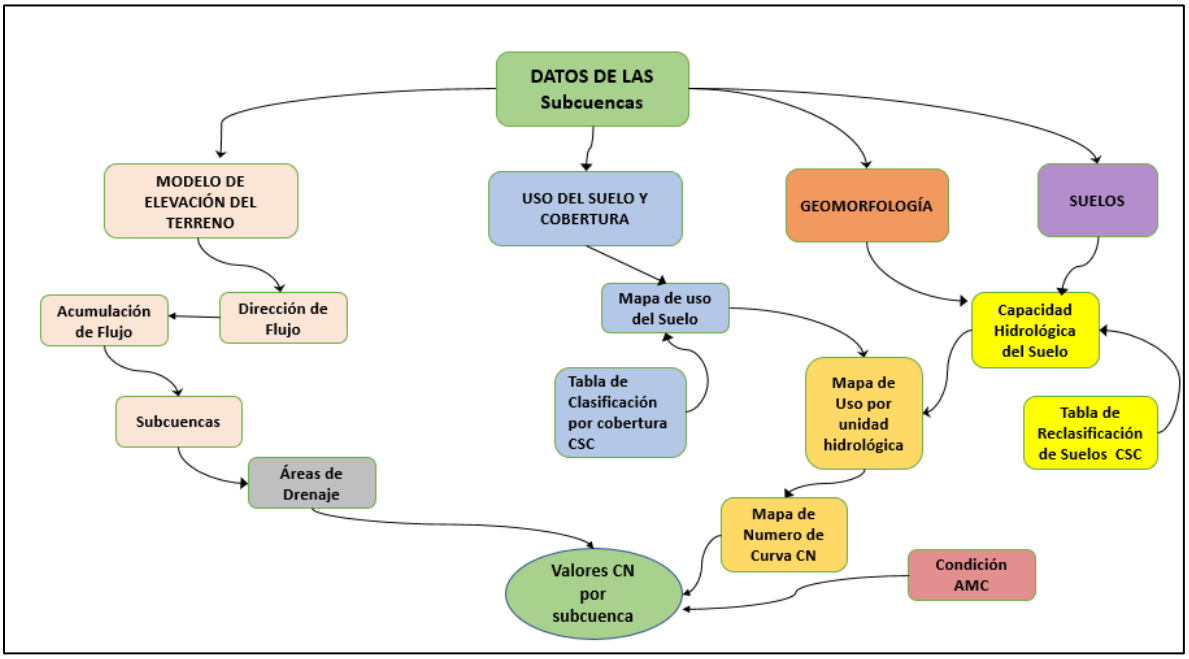


Figura 2.6. Flujograma para el cálculo del CN.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

2.3.3.6. Calidad del agua

Se realizó un monitoreo de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos al cuerpo de agua susceptibles a ser afectados por el desarrollo del proyecto.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Localización de los sitios de muestreo**

La ubicación del sitio se realizó con un equipo de posicionamiento tipo GPS (sistema de posicionamiento Global), marca GARMIN, modelo GPS64s, con una precisión de ± 3,65 m. Los drenajes objeto de monitoreo se muestra en la Tabla 2.21.

Tabla 2.21. Punto de monitoreo parámetros fisicoquímicos y microbiológicos

Nombre del punto de monitoreo	Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional	Registro fotográfico
Quebrada El Trapiche PO1-UF15	**Este:** 4597085,705	
	Norte: 1979854,081	
Afluente Quebrada El Trapiche PO2-UF15	**Este:** 4597019,244	
	Norte: 1979917,136	

- **Muestreo**

Para la evaluación de las aguas superficiales se tomó una muestra puntual, para lo cual un técnico de campo se ubicó sobre el cauce natural del agua superficial y tomó la muestra a 1,0 m de su posición (Figura 2.7).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

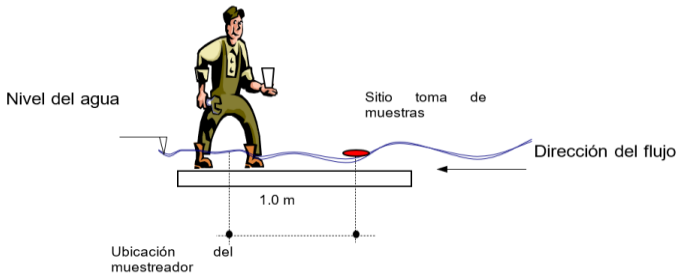


Figura 2.7. Esquema de metodología seguida para la toma de muestras.
Fuente: Gesoandes,2021.

Una vez colectadas las muestras se procedió a preservarlas, transportarlas y analizarlas en laboratorio de acuerdo con los protocolos recomendados por STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER Ed 23th, en los parámetros establecidos para el tipo de actividad.

- **Índices de Calidad**

  - **WQI_{NSF} o ICA**

Para estimar el índice de calidad del agua WQI_{NSF} o ICA, propuesto por la National Sanitation Foundation (NSF), se asignan factores de ponderación a cada una de las variables en las que se fundamenta de tal forma que este puede determinarse como:

$$WQI= \sum_{i=1}^{n} Wi * Qi = ICA WQI= \sum_{i=1}^{n} Wi * Qi = ICA$$

Donde Wi denota el factor de importancia o ponderación de la variable i respecto a las restantes que conforman el índice, y Qi corresponde al factor de escala de esta.

Este último depende de la magnitud de la variable y es independiente de las restantes, y se estima de acuerdo con diagramas construidos para cada variable que permiten llevarlas a una misma escala antes de ser agregadas en un solo valor.

En la tabla la Tabla 2.22 se presentan los pesos asignados a cada variable y en Figura 2.8 los diagramas propuestos para cada variable.

Tabla 2.22. Factores de ponderación NSF para Wii

ÍTEM	PARÁMETRO	FACTOR WI
1	% de saturación de Oxigeno	0,17
2	Coliformes Fecales	0,16
3	pH	0,11
4	DBO	0,11
5	Nitratos	0,10
6	Fosfatos	0,10
7	Temperatura ΔT	0,10
8	Turbiedad	0,08
9	SST	0,07

Fuente: National Sanitation Foundation (NSF) 2013.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

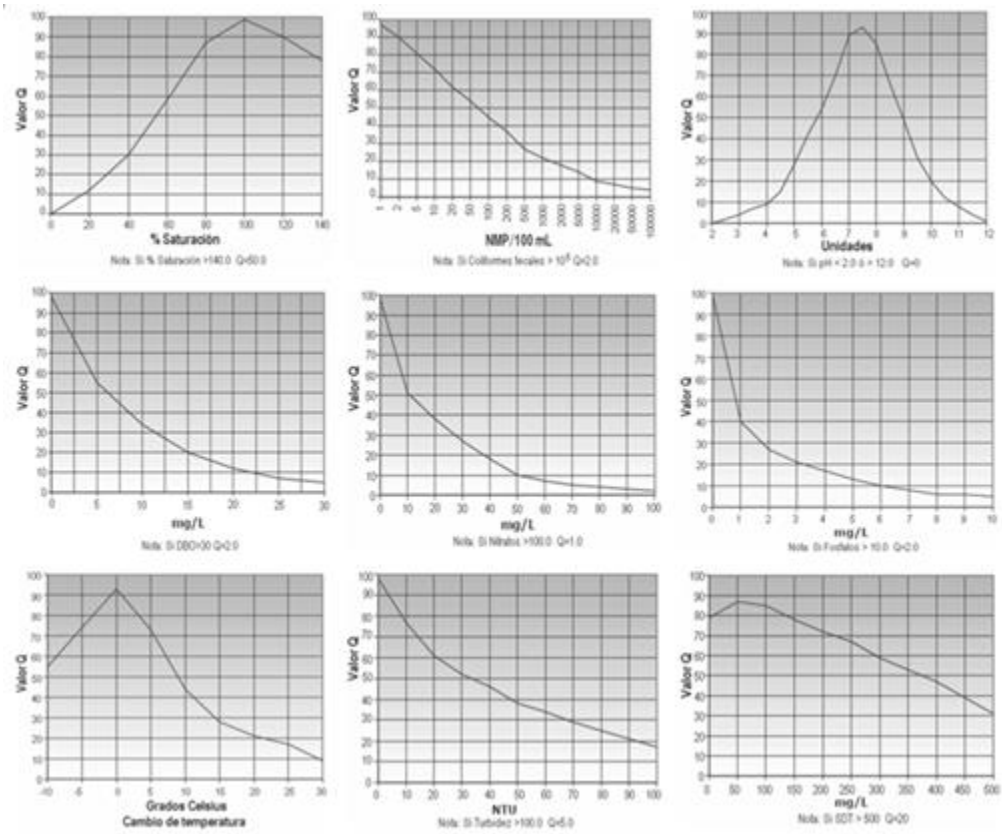


Figura 2.8. Diagramas NSF factor de escala Qi.
Fuente: National Sanitation Foundation (NSF) 2013

Una vez se determina el valor numérico del ICA, puede clasificarse la fuente de acuerdo con los intervalos señalados en la Tabla 2.23.

Tabla 2.23. Clasificación de calidad de agua en función del índice ICA

VALOR DEL ÍNDICE	CLASIFICACIÓN	LEYENDA
0 -25	Calidad Muy Mala (MM)	
26 -50	Calidad Mala (M)	
51 - 70	Calidad Media (R)	
71 - 90	Calidad Buena (B)	
91 - 100	Calidad Excelente (E)	

Fuente: National Sanitation Foundation (NSF) 2013

- **Índice de Contaminación**

Los cuatro índices de contaminación que son ICOMI, ICOMO, ICOSUS e ICOTRO, se presentan a continuación, expresan características distintas de la condición fisicoquímica de las aguas, situación de utilidad para la identificación de grupos indicadores que permiten tener una clasificación de agua, como se presenta en la Tabla 2.24.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 2.24. Clasificación de calidad de agua en función de los índices de contaminación

VALOR DEL ÍNDICE	CLASIFICACIÓN	LEYENDA
>0.8 – 1.0	Contaminación muy alta	
>0.6 – 0.8	Contaminación alta	
>0.4 – 0.6	Contaminación media	
>0.2 – 0.4	Contaminación baja	
0.0 – 0.2	Contaminación muy baja	

Fuente: Ramírez et al., 1999

- **ICOMI**

Índice de contaminación por mineralización; expresado en numerosas variables, de ellas elegidas la conductividad como reflejo de los sólidos disueltos, dureza por los cationes calcio y magnesio y alcalinidad por los aniones.

El cálculo del índice es el valor promedio de los índices de cada una de las 3 variables elegidas, las cuales se definen en un rango de 0 a 1; valores muy bajos cercanos a cero reflejan baja contaminación por mineralización y cercanos a uno lo contrario. La fórmula general para su cálculo es:

ICOMI=13 (IConductividad+IDureza+IAlcalinidadICOMI=13 (IConductividad+IDureza+IAlcalinidad)

Para el cálculo de cada una de las variables tenemos:

- ✓ **I. CONDUCTIVIDAD**

Se obtiene de:

$$Log_{10}\,(I_{Conductividad}) = -3.26 + 1.34 Log_{10} Conductividad\ (\mu s/cm)$$

Entonces:

$$\mathbf{I_{Conductividad}} = 10^{Log\ IConductividad}$$

Para esta variable hay que tener en cuenta que conductividades mayores a 270, se les asigna el valor de uno.

- ✓ **I. DUREZA**

Se obtiene de:

$$Log_{10}\,(I_{Dureza}) = -9.09 + 4.40 Log_{10} Dureza\ (mg/L)$$

Entonces:

$$\mathbf{I_{Dureza}} = 10^{Log\ IDureza}$$

Para esta variable se debe tener en cuenta que a dureza mayor a 110 mg/L tienen un valor de uno y dureza menor a 30 mg/L tienen un valor de cero.

- ✓ **I. ALCALINIDAD**

Se obtiene de:

$$\mathbf{I_{Alcalinidad}} = -0.25 + 0.005\ Alcalinidad\ (mg/L)$$

Para esta variable se debe tener en cuenta que alcalinidades mayores a 250 mg/L, tienen un valor de uno y alcalinidades menores a 50mg/L, tienen un valor de cero.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **ICOMO**

Índice de calidad por materia orgánica: se expresa en diferentes variables que incluyen: nitrógeno amoniacal, nitritos fósforo, oxigeno, DBO, DQO y coliformes totales y fecales, principalmente. Algunas otras variables cuya medición es menos frecuente como materia orgánica, dióxido de carbono, metano y ácido sulfhídrico, también pertenecen a este grupo. Se seleccionaron DBO y Coliformes totales, ya que estas reflejan fuentes diferentes de contaminación por materia orgánica, así como el porcentaje de saturación de oxígeno que indica la respuesta o capacidad ambiental del sistema ante este tipo de contaminación.

El cálculo del índice es el valor promedio de los índices de cada una de las 3 variables elegidas, las cuales se definen en un rango de 0 a 1; valores muy bajos cercanos a cero reflejan baja contaminación por materia orgánica y cercana a uno lo contrario.

La fórmula general para su cálculo es la siguiente:

$$ICOMO = 13\ (I\ DBO + I\ Coliformes\ Totales + I\ Oxigeno\%)$$

Para el cálculo de cada una de las variables tenemos:

- ✓ **I. DBO**

Se obtiene de:

$$I_{DBO} = -0.05 + 0.70\ Log_{10} DBO\ (mg/L)$$

Para esta variable se debe tener en cuenta que a DBO mayores a 30 mg/L tienen un valor de uno y a DBO menores a 2 mg/L tienen un valor de cero.

- ✓ **I COLIFORMES TOTALES**

Se obtiene de:

$$I_{C.\ Totales} = -1.44 + 0.56\ Log_{10}\ C.\ totales\ (NMP)$$

Para esta variable debemos tener en cuenta que:

C. totales mayores a 20000 NMP tienen un valor de uno, C. totales menores a 500 NMP tienen un valor de cero.

- ✓ **I %OXIGENO**

Se obtiene de:

$$I_{Oxigeno\%} = 1 - 0.01\ Oxigeno\ \%$$

Dónde oxígeno (%) mayor a 100% corresponde un valor de cero. Para sistemas lénticos con eutroficación y porcentajes de saturación mayores al 100% se sugiere reemplazar la expresión por:

$$I_{Oxigeno\%} = 0.01\ Oxigeno\ \% - 1$$

- **ICOSUS**

Índice de calidad por sólidos suspendidos: determinado mediante la concentración de los sólidos suspendidos.

Su fórmula general es:

$$\mathbf{ICOSUS} = -0.02 + 0.003\ Sólidos\ suspendidos\ (mg/L).$$

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Para este índice, Sólidos Suspendidos con valores mayores a 340 mg/L tienen un valor de uno, sólidos suspendidos menores a 10 mg/L tienen un valor de cero.

- **ICOTRO**

Índice de contaminación trófico: se fundamenta en la concentración del fósforo total. A diferencia de los anteriores en los cuales se determina un valor entre cero y uno (0 y 1), la concentración del fósforo otorga una calificación cualitativa así:

Oligotrofia < 0.01 (mg/L)
Mesotrofia 0.01 – 0.02 (mg/L)
Eutrofia 0.02 – 1.00 (mg/L)
Hipereutrofia >1.00 (mg/L

2.3.3.7. Usos del agua

Se llevaron a cabo recorridos de campo dentro del área de influencia físico - biótica, para la identificación de los usos actuales y prospectivos de las corrientes presentes en el área de influencia y que son representativas por su extensión o importancia ambiental.

En el desarrollo de las visitas a campo se tomaron registros fotográficos y se georreferenciaron los cuerpos de agua y estructuras hidráulicas que fueron halladas, siempre y cuando fuese un tipo de obra que demandara un grado de importancia en cuando al flujo del cauce.

Por otra parte, se realizó consulta mediante oficio a la autoridad ambiental regional (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC) para constatar la presencia de usuarios del recurso hídrico (pozos, captaciones, vertimientos) dentro del área de influencia físico – biótica.

2.3.3.8. Hidrogeología

La caracterización hidrogeológica de la presente modificación de licencia ambiental estuvo dirigida a conocer el comportamiento de la única unidad hidrogeológica presente en la zona de estudio y las relaciones existentes con el agua superficial, sirviendo como base para cuantificar posibles impactos por el desarrollo del proyecto.

Se plantearon actividades encaminadas al cumplimiento de los objetivos propuestos, se dio inicio con la recopilación y análisis de información existente. Se tuvo en cuenta toda la información que sobre investigación de aguas subterráneas existía en el área de estudio tales como:

- Características hidrogeológicas
- Columnas estratigráficas de sondeos
- Líneas de flujo del agua vadosa
- Zonas de recarga
- Inventario de puntos de agua subterránea

La información recopilada fue filtrada y analizada con base en criterios técnicos de acuerdo con cada una de las actividades a desarrollar.

2.3.3.9. Geotecnia

Las zonas montañosas tropicales son muy susceptibles a sufrir problemas de inestabilidad geotécnica debido a que generalmente se reúnen cuatro de los elementos más importantes para su ocurrencia, tales como son la topografía (pendientes), sismicidad, coberturas y usos del suelo, geología (meteorización), precipitación (intensa) y geomorfología.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La metodología utilizada para la elaboración del mapa de estabilidad geotécnica es una modificación de la metodología propuesta por Ambalagan (1992), aplicada para el área de estudio. Es un método heurístico para determinar la susceptibilidad de un área determinada a la ocurrencia de un fenómeno de remoción en masa, que puede ser interpretado como un grado de amenaza por fenómenos de remoción en masa.

La caracterización geotécnica consiste en identificar los factores más relevantes que afectan la estabilidad de la zona, asignarles valores numéricos y un peso según la naturaleza de la zona y el punto de vista profesional.

Cada factor se representa por medio de un mapa o figura, compuesto por polígonos que contienen los valores asignados para las diferentes variables identificadas. Finalmente, se realiza una superposición cartográfica, que resulta en una sumatoria de valores por polígono, donde los valores más altos, representan áreas de menor estabilidad geotécnica. Los parámetros para tener en cuenta son: cobertura vegetal, pendientes, geomorfología, geología, sismicidad y meteorología.

2.3.3.10. Atmósfera

- **Información meteorológica**

Para la descripción del clima para la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 Y el PK 73+982, se utilizaron fuentes secundarias que son extraídas de las estaciones meteorológicas del IDEAM, establecidas en la zona de estudio. Estas estaciones son de tipo Pluviométrica (PM) y Climática Ordinaria (CO).

Tabla 2.25. Estaciones Meteorológicas de Consulta.

Estación	Coordenadas MAGNA SIRGAS Origen Nacional	Variable	Periodo de Captura
53110130 VILLA LUZ ALBA	Municipio: La cumbre X: 4600966.46 Y: 1966562.99	Precipitación	2005 - 2023
2623300201 BOSQUE DE YOTOCO	Municipio: Dagua X: 4618403.89 Y: 1987053.08	Temperatura	1983 - 2023
5421200206 EL DARIEN	Municipio: CALIMA X: 4612613.25 Y: 1993028.25	Temperatura	1995 - 2023
53110030 PROVIDENCIA	Municipio: Dagua X: 4587284,05 Y: 1960304,85	Precipitación	1994 - 2023
53110020 CISNEROS	Municipio: Dagua X: 4582533.51 Y: 1976814.05	Precipitación	1983 - 2015
5301500107 DAGUA	Municipio: Dagua X: 4590320.20 Y: 1962458.88	Precipitación	1982 - 2023
53115010 AEROPUERTO BUENAVENTUR	Municipio: Buenaventura X: 4556546.7 Y: 1981154.498	Humedad relativa	1983 - 2014
		Velocidad Viento	2004 - 2012
		Dirección Viento	2004 - 2012
5301500203 ATUNCELA	Municipio: Dagua X: 4592133.95 Y: 1972668.59	Radiación solar	2018 - 2023
		Temperatura	2014 - 2023
2622900301 VIJES	Municipio: Vijes X: 4619016.87 Y: 1967433.46	Evaporación	1974 - 2023
26095320 EL VINCULO - AUT	Municipio: Buga X: 4633553.05 Y: 1982453.92	Nubosidad	1996 - 2015

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

(Ver ANEXOS/ CAP_5/ 5.1. MA/ 5.1.10. Atmósfera/ 5.1.10.1. Meteorología/ Datos de estaciones)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La siguiente figura ilustra la ubicación de las estaciones meteorológicas en comparación con la ubicación del proyecto “Modificación de la licencia ambiental de la Unidad Funcional 15.1” (Figura 2.9).

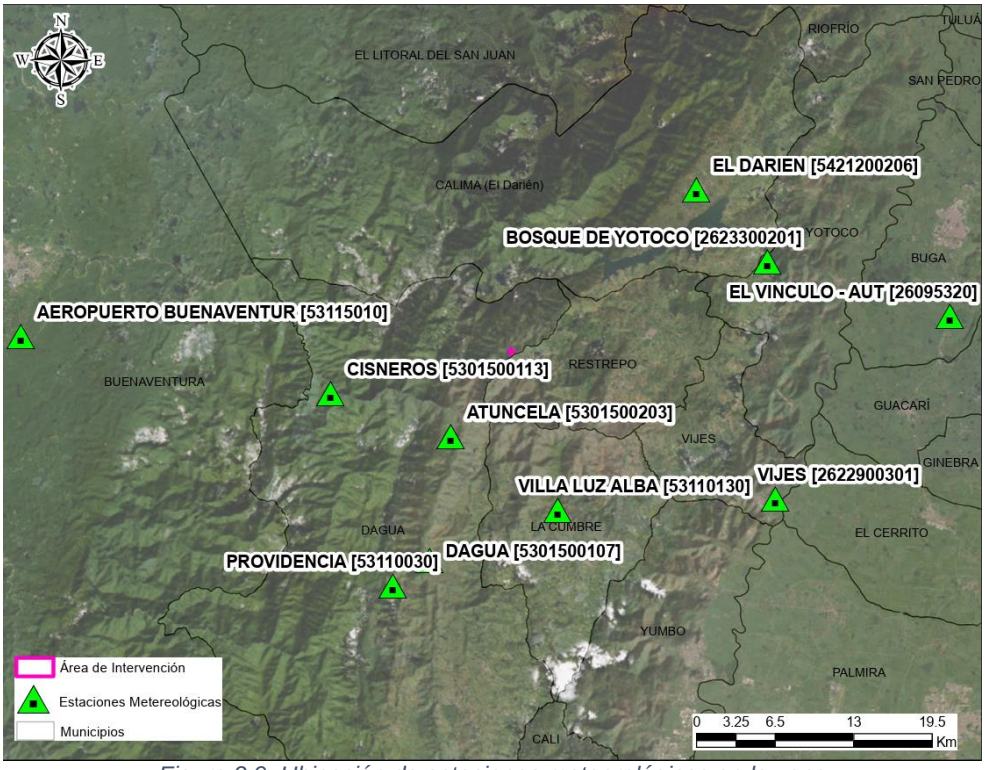


Figura 2.9. Ubicación de estaciones meteorológicas en la zona
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Identificación de fuentes de emisiones**

Para la identificación de fuentes de emisiones atmosféricas se realizaron recorridos en campo 30 de noviembre de 2023. En estos recorridos se identificaron las fuentes de emisión tanto fijas como móviles presentes en el área de influencia del proyecto. Para cada una de las fuentes se levantó un registro fotográfico incluyendo coordenadas.

- **Calidad del aire**

Para el estudio de calidad de aire se tuvo en cuenta la su ubicación proyecto y sus características, así como, las fuentes de emisión existentes y los receptores cercanos. Se realizó un estudio de calidad teniendo en cuenta un sistema de vigilancia de calidad de aire industrial SVCAI según la Resolución 2254 de 2017, instalando dos (2) estaciones de monitoreo (estación fondo y estación vientos abajo), los contaminantes medidos corresponden a PM_{10}, $PM_{2.5}$, SO_2 y NO_2, pues se identifican como los contaminantes de mayor concentración en el área de influencia. Se realizaron mediciones diarias (24 horas), con 18 muestras en cada estación.

El estudio del cual se extrae la información fue elaborado por la empresa AirLAB para la empresa SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., el monitoreo se realizó del 30 de noviembre de 2023 al 18 de diciembre de 2023 (ANEXOS/ CAP. 2/ 2.7. Acreditación/ Acreditación AirLab Consulting S.A.S.). En la Tabla 2.26 se presentan los puntos monitoreados.

Tabla 2.26. Puntos de referencia de calidad del aire (PM10)

Estación de monitoreo	**Coordenadas Planas Origen Nacional**		**Registro fotográfico**
Estación 1 – Vientos de Fondo	**Este**	4597161,290	
	Norte	1979513,502	
Estación 2 – Vientos Abajo	**Este**	4597681,234	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

	Norte	1979741,968	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- **Ruido ambiental**

El monitoreo de medición para ruido se llevó a cabo basándose en la información establecida en los términos de referencia y el Capítulo II donde se describe el "PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN PARA RUIDO AMBIENTAL" de la Resolución 627 de 2006 del MAVDT.

Principalmente se identificaron las fuentes de generación de ruido ajenas al proceso constructivo y las que generará el proyecto. También se identificaron los receptores que pueden ser afectados por ruido durante la etapa operativa del proyecto.

A partir de lo anterior, se realizó un monitoreo de los niveles de presión sonora en zonas aledañas al proyecto, que se identificaron como las más sensibles (asentamientos poblacionales principalmente). Este monitoreo se llevó a cabo el 5 y 12 de diciembre de 2023, de conformidad con los procedimientos establecidos en la normatividad vigente.

En la zona de estudio se escogieron cuatro puntos en los cuales se realizó monitoreos diurnos y nocturnos en días ordinarios y dominicales (Tabla 2.27) en un periodo de 24 horas.

Tabla 2.27. Ubicación puntos de monitoreo diurno y nocturno para ruido.

Punto	**Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional**		**Altitud**	**Sector de ruido**	**Registro fotográfico**
PR-1	Norte	1978945.200	1116	C	

Punto	Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional		Altitud	Sector de ruido	Registro fotográfico
	Este	4597013.707			
PR-2	Norte	1979913,932	1121	C	
	Este	4597017.785			
PR-3	Norte	1979778.705	1175	C	
	Este	457712.280			

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

La metodología implementada fue la siguiente:

a) La determinación del nivel de presión sonora continuo equivalente, se realizó y expresó en decibeles corregidos por frecuencia conforme a la curva de ponderación normalizada tipo A (dB(A)).

b) Las medidas de niveles de ruido ambiental con ponderación A, se efectuaron teniendo en consideración la norma ISO 1996.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

c) El ruido ambiental se midió instalando el micrófono a una altura de cuatro (4) metros medidos a partir del suelo y a una distancia equidistante de las fachadas, barreras o muros existentes a ambos lados del punto de medición.

Cada medición se realizó con la distribución efectuada en los quince (15) minutos. Según se estipula en la resolución, el método debe constar de cinco (5) mediciones parciales distribuidas en tiempos iguales, cada una de las cuales debió tener una posición orientada del micrófono, así: Norte, Sur, Este, Oeste y Vertical hacia arriba. El resultado de la medición es obtenido mediante la siguiente expresión:

$$L_{Aeq} = 10.\log((\frac{1}{5}).(10^{\frac{L_N}{10}} + 10^{\frac{L_O}{10}} + 10^{\frac{L_S}{10}} + 10^{\frac{L_E}{10}} + 10^{\frac{L_V}{10}}))$$

Dónde:

LAeq = Nivel equivalente resultante de la medición.
LN = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido norte.
LO = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido oeste.
LS = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido sur.
LE = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido este.
LV = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido vertical.

En el informe de resultados se especifica claramente la altura y distancia horizontal de las mediciones, de tal manera que permitan la repetibilidad de estas en el futuro.

d) Para la medición de los ruidos ambientales, residuales o procedentes de fuentes específicas para aspectos ambientales y con el fin de prevenir posibles errores de medición se adoptaron las siguientes medidas:

El micrófono siempre se protegió con la pantalla antiviento y se colocó sobre un trípode o dispositivo adecuado para su montaje.

Se midió la velocidad del viento, cuando esta era superior a 3 m/s, se procedió de acuerdo con la metodología de normatividad. No se realizaron mediciones en condiciones de lluvia, de pavimentos húmedos cuando se estaba en cercanías o sobre vías de tránsito vehicular.

e) Para corregir los niveles equivalentes por tonos y por impulsividad se procedió como se especifica en el Anexo 2 de la resolución 627 del 2006 MAVDT.

f) Para desarrollar las mediciones, el respectivo sonómetro se ajustó o calibró de acuerdo con las instrucciones del fabricante utilizando el calibrador o pistófono. Este procedimiento se ejecutó antes y después de efectuar las mediciones.

g) Para los casos en los que se deseó estimar el aporte de cualquier fuente específica hacia al ambiente, se procedió de la siguiente manera: La medición de ruido ambiental se efectuó con la fuente específica en funcionamiento, a una altura y distancia de cuatro y tres metros respectivamente, en sentido horizontal. El medidor de sonido se instaló al frente de la fuente y se procedió de acuerdo con lo estipulado en este anexo, para obtener una medida en una hora diurna o nocturna según el caso; luego se determinó el ruido residual correspondiente. Los resultados se corrigieron y se restaron logarítmicamente, obteniéndose así el aporte que la fuente hizo al medio ambiente.

2.3.3.11. Flora

- **Ecosistemas Terrestres**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

A partir de la revisión de información secundaria consignada en la metodología “Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia” (IDEAM) y cruce de las áreas definidas como de influencia e intervención, se hallaron los biomas y ecosistemas para estas áreas. Adicionalmente, con ayuda de la imagen satelital (2023) de 50 cm de resolución espacial y recorridos de campo se confirmaron las coberturas presentes tanto en el área de influencia con área de intervención.

- **Zonas de vida**

Para la clasificación por zonas de vida se usó como base la propuesta de formaciones vegetales sugerida por L.R Holdridge de acuerdo con Espinal (1985), en donde se define una formación como un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, las cuales tomando en cuenta las asociaciones edáficas y las etapas de sucesión, tienen una fisionomía similar en cualquier parte del mundo”. La metodología propuesta sugiere ubicar los valores de biotemperatura y precipitación logarítmicamente en el bosquejo, el cruce de las líneas dentro de un hexágono nos da la formación a la cual pertenece el sitio de estudio (Figura 2.10).

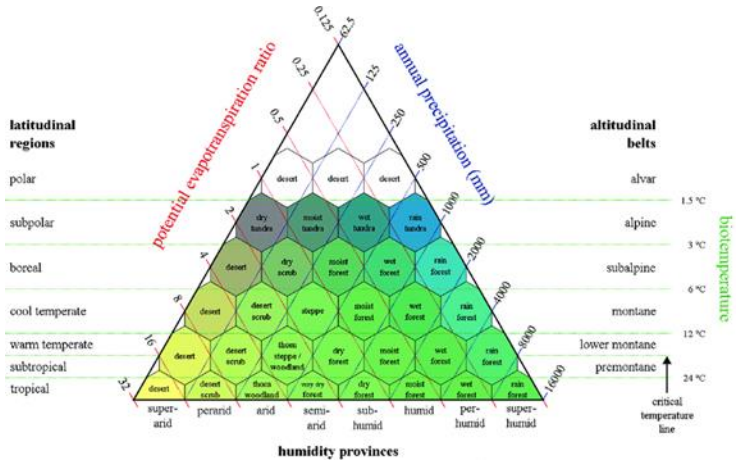


Figura 2.10. Propuesta Zonas de Vida de Holdridge.
Fuente: Espinal, 1985.

- **Biomas**

Para la identificación de los Biomas IAvH se tomó las unidades de Biomas definidas por el IDEAM (2017), denominado Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos, la cual se cruzó con las áreas de influencia delimitadas para el proyecto.

- **Coberturas de la tierra**

La definición de los diferentes tipos de coberturas de la tierra presentes en el área de influencia del proyecto se realizó de acuerdo con la nomenclatura de la Leyenda Nacional de Coberturas De La Tierra – Metodología Corine Land Cover (2010), adaptada para Colombia de acuerdo con el IDEAM (2017), se revisaron las sugerencias dadas por la capa geográfica de coberturas, pero se acoto de manera precisa a lo observado en campo y a la escala requerida en los términos de referencia.

De manera general, la metodología empleada fue la siguiente:

La determinación de las diferentes coberturas vegetales en el área de estudio de la presente modificación de licencia ambiental, se desarrolló en tres fases: fase pre-campo donde se utilizan imágenes satelitales de diferentes fuentes de información u ortofotos levantadas por medio de fotogrametría, además de la consulta de información secundaria como referencia de la aproximación de las coberturas y distribuciones que se encontraron en el área de estudio; posteriormente se ejecutó una fase de campo para levantar la información primaria y realizar la validación de las coberturas identificadas en los pasos y por último, en la fase pos-campo

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

se procesó y se consolidó la información obtenida para la elaboración del mapa de coberturas, el cual se realizó mediante la interpretación de la imagen satelital del profesional forestal con el programa ArcGIS Pro y de acuerdo con la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010) a escala 1:10.000. Los criterios de clasificación tomados corresponden a los que más se adapten a las coberturas encontradas y la escala de trabajo como: los niveles, código o nombre y símbolo de cada una de las unidades de coberturas a identificar.

- **Ecosistemas**

Para definir las coberturas al interior del área de influencia del proyecto "Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 Y el PK 73+982" en la Unidad Funcional 15 se siguió la metodología planteada en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia de acuerdo al IDEAM (2007), en la cual el ecosistema es la resultante de unificar la capa Unidades Bióticas (Bioma_IAvH) según el IDEAM (2017), con la capa de las coberturas vegetales identificadas al interior del área de influencia. Por lo anterior se describe a continuación la metodología usada para acotación de los biomas, zonas de vida y de las coberturas vegetales, para posteriormente exponer los ecosistemas definidos al interior del proyecto.

- ✓ **Flora Terrestre**

A continuación, se detalla la metodología para la evaluación ecológica de los ecosistemas terrestres presentes al interior del área de influencia del proyecto desde el componente biótico.

- ❖ **Aprovechamiento forestal**

El aprovechamiento forestal es una actividad de silvicultura que consta de diferentes etapas como el corte de los árboles, la extracción o arrastre de los individuos comerciales, el troceo, apilado, carga y transporte para su industrialización y/o comercialización. En Colombia, esta actividad se encuentra reglamentada por el estado mediante el Decreto 1076 de 2015 del MADS, teniendo como objetivo el desarrollo sostenible.

Se realizó el inventario de fustales al 100% dentro de las zonas de intervención, en otras palabras, son todos aquellos lugares en los cuales se realizará la construcción de las obras del proyecto, lo cual implica la remoción de la cobertura vegetal. Cada individuo registrado fue identificado en el menor nivel taxonómico posible basado principalmente en el conocimiento de los profesionales. La colecta de material se realizó en el marco del permiso de estudio ambiental para la recolección de especímenes de especies de la Diversidad Biológica con fines de elaboración de estudios ambientales, otorgado a PROINSA S.A.S por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), mediante la Resolución 1347 del 23 de junio de 2023.



Medición de Individuos y Georreferenciación de individuos (GPS)



Medición de diámetro y toma de datos

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fotografía 2.3. Medición, georreferenciación y marcación de individuos.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este registro de datos se realizó de forma digital, mediante la herramienta ArcGIS Survey 123, la cual forma parte de la nube geoespacial de ESRI y permite crear y analizar formularios o encuestas. En la Figura 2.11 se presenta el diseño del formulario aplicado para este estudio.

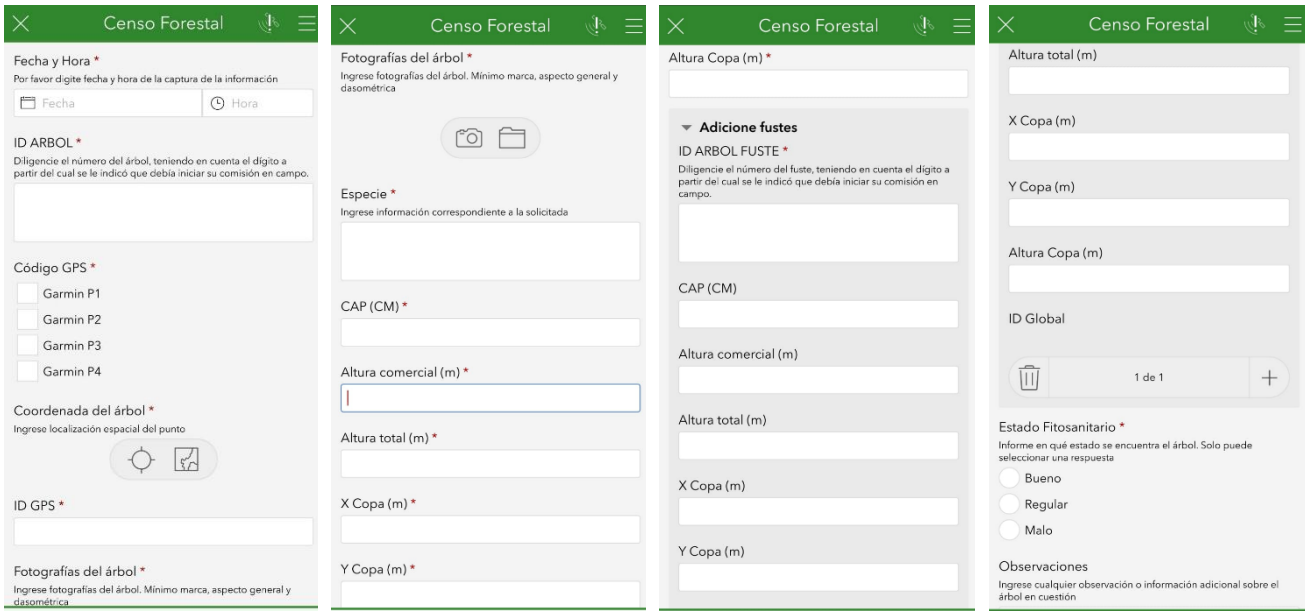


Figura 2.11. Registro de datos de forma digital.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Caracterización florística y fase de muestreo**

- **Fase de muestreo**

Con base en las unidades de cobertura vegetal previamente identificadas, se localizaron las unidades de muestreo mediante georreferenciación y se procedió a realizar el inventario forestal.

Luego del análisis de coberturas se realizó una caracterización mediante el método de muestreo diagnóstico propuesto por Wyatt - Smith (1962), Rojas (1975). El cual consiste en instalar parcelas de 10 x 10 metros donde se evalúan los fustales, individuos mayores a 10 centímetros de DAP, al interior se dividen 25 metros cuadrados (5 x 5 metros) y se evalúan los latizales, que son los individuos menores a 10 centímetros de DAP y que presenten una altura mayor a los 1,5 metros; finalmente se evalúan los brinzales que son los individuos con una altura menor a 1,5 metros de alturas, para lo cual se hace una subparcela de 2 x 2 metros al interior de la parcela de los latizales. En algunos casos, esta metodología se complementa con los transectos o parcelas rectangulares, las cuales tienen la ventaja de permitir la toma de información en línea recta, evitando la realización de desplazamientos laterales (Melo y Vargas, 2003). En ocasiones se puede tomar transectos 50 x 10 metros, y al interior de estos se dividen en 5 subparcelas de 10 x 10, 5 x 5 y 2 x 2, para la evaluación de la regeneración natural.

La marcación de las parcelas se realizó con las iniciales de la cobertura, seguida de (T) transecto y del (#) número de la parcela.

Medición de Individuos **Delimitación de parcela**



Georreferenciación de individuos (GPS)



Estimación de alturas, toma de datos





Fotografía 2.4. Marcación de parcelas y medición de individuos.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Recolección y determinación botánica**

La determinación botánica se realizó en campo por medio del profesional experto en flora, para lo cual se utilizaron dos instrumentos: cámara fotográfica Nikon con zoom de 50x y binoculares prismáticos de alta definición 50 x 20; en caso de no ser viable la identificación o presentarse la duda con alguna especie se toman imágenes del área foliar (claves dicotómicas), fuste, distribución de ramas, arquitectura del árbol y se tiene en cuenta el fuste y la presencia o ausencia de exudado; posteriormente, se determina la especie con bibliografía y/o la ayuda de dendrólogos, de esta forma, se evita la toma de muestras para identificación.

Para el registro de datos se tomaron datos de localidad, altitud, coordenadas, codificación del individuo arbóreo y las variables morfométricas relevantes presentadas a continuación:

- Diámetro a la altura del pecho (DAP)
- Altura de reiteración y/o comercial
- Altura total
- Categoría de tamaño (brinzal, latizal o fustal)
- Diámetro de copa
- Altura de copa
- Estado fitosanitario
- Localización de cada uno de los individuos arbóreos al interior de la unidad de muestreo (transecto), entre otros.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Se inicia tomando la circunferencia a la altura del pecho (1,3 m tomado desde la base), la cual se convertirá a DAP, se clasifica cada uno de los individuos por categoría de tamaño para determinar brinzales, latizales y fustales, después se midió la longitud de copa a través de líneas perpendiculares; se adelantó la estimación de altura comercial y total, implementando la Regla de Christen, que consiste en la utilización de una vara con longitud de dos metros, la cual se ubica de manera longitudinal y paralela al fuste del árbol a medir, después se ubicó la visual de la vara hasta quedar cubierto el individuo en su totalidad (vista al ápice del individuo), para obtener las alturas de cada árbol; dependiendo, de las condiciones de la vegetación se utilizó un clinómetro forestal que permite tener la altura precisa del individuo, teniendo en cuenta la distancia al árbol que se va a medir, posteriormente se toma un punto en la base del fuste y otro en el ápice para determinar la altura total en metros; finalmente, se realizó la ubicación de cada uno de los individuos a través del GPS y se efectuó la inspección fitosanitaria.

Con los datos registrados en campo se pretende realizar el análisis de composición florística, alfa diversidad (Margalef, Menhinick, Shannon), análisis de estructura horizontal a través del índice de valor de importancia (IVI), estructura vertical por medio de diagrama de perfil, y un análisis de beta diversidad por medio de distancia de Jaccard.

- **Composición florística**

La composición florística hace referencia a la determinación de los grupos de familias y especies que son más representativos para la cobertura vegetal evaluada.

- **Estructura horizontal**

La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque; ésta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia, distribución espacial y el número de especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema. Tal es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (IVI).

- **Abundancia (A)**

Es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o clase de plantas, se establece por conteo directo en el área de muestreo.

$$\mathrm{A} = \frac{A}{N}$$

Dónde:
N = Número de individuos de una especie o familia.
A = Corresponde a un área determinada.

- **Abundancia relativa (Ar)**

Indica el porcentaje de participación de cada especie, referida al número de árboles totales encontrados.

$$Ar = \frac{Aa}{At} * 100$$

Dónde:

Aa = número de individuos por especie en el área muestreada
At = número total de individuos en el área muestreada

- **Frecuencia absoluta (Fa)**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Es la existencia o falta de una determinada especie en una unidad de muestreo, la frecuencia absoluta (Fa), se expresa en porcentaje (100% = existencia en todas las unidades de muestreo).

$$Fa = U/T\ x\ 100$$

Dónde:

U = número de unidades de muestreo en que ocurre una especie
T = número total de unidades de muestreo

- **Frecuencia relativa (Fr)**

Es el porcentaje de la frecuencia absoluta de una especie en relación con la suma de las frecuencias absolutas de las especies presentes.

$$Fr = \frac{Fa}{Ft} x\ 100$$

Dónde:

Ft = Suma de las frecuencias absolutas

- **Dominancia (D)**

También denominada grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo.

La suma de las proyecciones de las copas de los individuos de una especie determina su dominancia, también se emplean las áreas basales como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia. Este proceso es justificado debido a la alta correlación lineal entre el diámetro de copa y el diámetro de fuste para una especie en particular. El valor del área basal, expresada en metros cuadrados (m^2) para cada especie será la Dominancia Absoluta (DA). Esta variable permite especificar aquellos árboles que aportan mayor biomasa y por ende tienden a ocupar mayor área de muestra.

La fórmula para encontrar la dominancia absoluta es:

$$D\ = \frac{\pi}{4}\ x\ DAP^2$$

Dónde:

DAP = Diámetro a la altura del pecho (m)

- **Dominancia relativa (Dr)**

La dominancia relativa (Dr) se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en %.

$$Dr\ = \frac{Da}{At} *\ 100$$

Dónde:

Da= dominancia absoluta de cada especie

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

At = área basal total en el área muestreada

- **Índice de valor de importancia (IVI)**

El índice de valor de importancia (Mori & Boom, 1987) es una mezcla de expresiones de la diversidad y parámetros fisionómicos. El I.V.I es un valor en porcentaje que indica el grado de asociación de las especies y de las familias como base para la clasificación de la vegetación. Los I.V.I más altos indican las especies o familias más importantes o que predominan y su importancia ecológica dentro del ecosistema.

El I.V.I se obtiene para cada especie efectuando la sumatoria de:
I.V.I = Abundancia relativa (%) + Frecuencia relativa (%) + Dominancia relativa (%)

- **Coeficiente de mezcla (CM)**

Este parámetro ecológico mide la intensidad de mezcla de las especies en las masas forestales de una determinada región. Está dado por el número de especies sobre el número de árboles e indica el nivel de heterogeneidad u homogeneidad que se presentan en el bosque.

$$(CM) = \frac{No.especies}{No.árboles}$$

Para la interpretación del coeficiente de mezcla se tiene:

CM > 0,5: comunidades forestales con tendencia a la heterogeneidad
CM ≤ 0,5: comunidades forestales con tendencia a la homogeneidad
CM = 1, es el mayor valor de este coeficiente, lo que quiere decir que cada individuo nuevo es una especie nueva para el inventario.

- **Grado de agregación o de sociabilidad de las especies**

Determina la distribución espacial de las especies y se calcula de la siguiente manera:

$$(Ga) = \frac{Do}{De}$$

Dónde:

Ga: Grado de agregación
Do: Densidad observada
Do = No. Total de árboles por especie / No. Total de parcelas muestreadas
De: Densidad esperada
De = -log (1 – F /100); F = Frecuencia absoluta
Para la interpretación del grado de agregación o sociabilidad, teniendo en cuenta que determina la distribución espacial de las especies, se tienen los siguientes parámetros:
Ga > a 1, indica tendencia al agrupamiento
Ga > a 2, indica que la especie tiene distribución agrupada
Ga < a 1, indica que la especie se encuentra dispersa

- **Índices de diversidad**

Se calcularon los índices de diversidad de Shannon, Simpson para las comunidades de fustales. El índice de Shannon es una medida de diversidad específica de una comunidad. Sus valores oscilan en un rango de 0,5 a 5,0; valores por encima de 3 indican alta diversidad y valores por debajo de 2 indican baja diversidad.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

S: Número de especies
p_i: Abundancia relativa de la especie i.

El índice de Simpson es una medida de la dominancia dentro de la comunidad. Hace referencia a la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una comunidad infinitamente grande pertenezcan a la misma especie. Este índice puede tomar valores entre 0 y 1. Valores cercanos a 0 indican comunidades diversas. En los resultados se presenta la diferencia entre uno y el índice de Simpson (recíproco de Simpson).

$$D = \frac{\sum_{i=1}^{S} n_i\,(n_i - 1)}{N(N-1)}$$

Dónde:
S: Número de especies
N: Número total de individuos.
n_i: Número de individuos de la especie i.

El Índice de diversidad de Margalef (Dmg)

$$Dmg = \frac{S-1}{\ln N}$$

Dónde:

N = Número total de individuos
S = Número de especies

Índice de diversidad de Menhinck (Dmn)

$$Dmn = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Dónde:

N = Número total de individuos; S = Número de especies

- **Regeneración natural**

Para la caracterización de la regeneración natural se establecieron las parcelas de muestreo brinzales al interior de las parcelas ya delimitadas. De acuerdo con la información obtenida para cada tipo de cobertura, se tendrán en cuenta los registros de abundancia y frecuencia para así clasificarlos según las categorías de frecuencia absoluta y coeficiente de mezcla.

- **Perfil de vegetación**

Un perfil de vegetación es un método de representación gráfica de la distribución de las plantas a lo largo de un trayecto, en sentido vertical. Se desarrolla un perfil por cada una de las coberturas vegetales evaluadas.

- **Cuantificación de biomasa**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La biomasa puede definirse como la cantidad de materia seca por unidad de superficie o cantidad de materia orgánica almacenada en el ecosistema. Para su estimación se empleó un método indirecto, no destructivo, convirtiendo datos del inventario forestal en valores de biomasa mediante la ecuación de biomasa total reportada para bosque seco (Phillips et al. IDEAM 2011), que corresponde a una zona de vida similar a la del área de estudio.

$$B= EXP (-2,235282155 + (2,3733 * Ln (D)))$$

Donde:
B: biomasa total en kilogramos
D: Diámetro a la altura del pecho en centímetros.

- **Especies de interés ecológico**

Con el objetivo de reconocer la importancia ecológica de las especies registradas en el área de estudio, se presenta información de cada especie sobre su distribución y su estado actual en las categorías de amenaza determinadas por el CITES, la UICN y la resolución 126 de 2024 del MADS.

- **Análisis de fragmentación**

El análisis de fragmentación se desarrolló tomando todos los fragmentos de ecosistema natural en este caso correspondiente a bosques de galería y se estableció el índice de contexto paisajístico; este último se refiere a la conectividad de los fragmentos de bosque de galería con otros fragmentos de las mismas características. Para su cálculo se empleó la Ecuación 1 presentada a continuación, teniendo como referencia un buffer de 500 m alrededor del fragmento.

Ecuación 1:

$$\mathbf{CP =} AN/ATF$$

Donde:

CP = Contexto paisajístico.
AN = Área natural dentro de la franja.
ATF = Área total de la franja.

Para cada uno de los fragmentos o polígonos de las unidades de cobertura objeto de análisis, se trazará un buffer de 500 metros, aplicando posteriormente la ecuación 1 (CP) y clasificando cada uno de los resultados respecto a los índices de fragmentación presentados en la Tabla 2.28.

Tabla 2.28. Interpretación valores del índice de fragmentación.

C	0 ≤ 0,2	> 0,2 ≤ 0,4	> 0,4 ≤ 0,6	> 0,6 ≤ 0,8	> 0,8 ≤ 1
Fragmentación	Extrema	Fuerte	Moderada	Media	Mínima
Conectividad	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

2.3.3.12. Caracterización de la flora en categoría de Veda Nacional y/o Regional

Este apartado se presenta a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales en el marco de la solicitud del levantamiento de la veda nacional, Resolución 0213 de 1977 del INDERENA, con el fin de solicitar las medidas de manejo ante esta Autoridad (ANLA), con base en el Decreto 2106 del 22 de noviembre de 2019.

- **Localización geográfica**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 Y el PK 73+982 se encuentra ubicado en la vereda El Trapiche, del corregimiento de Zabaletas, en el municipio de Dagua - Valle del Cauca (Figura 2.12).

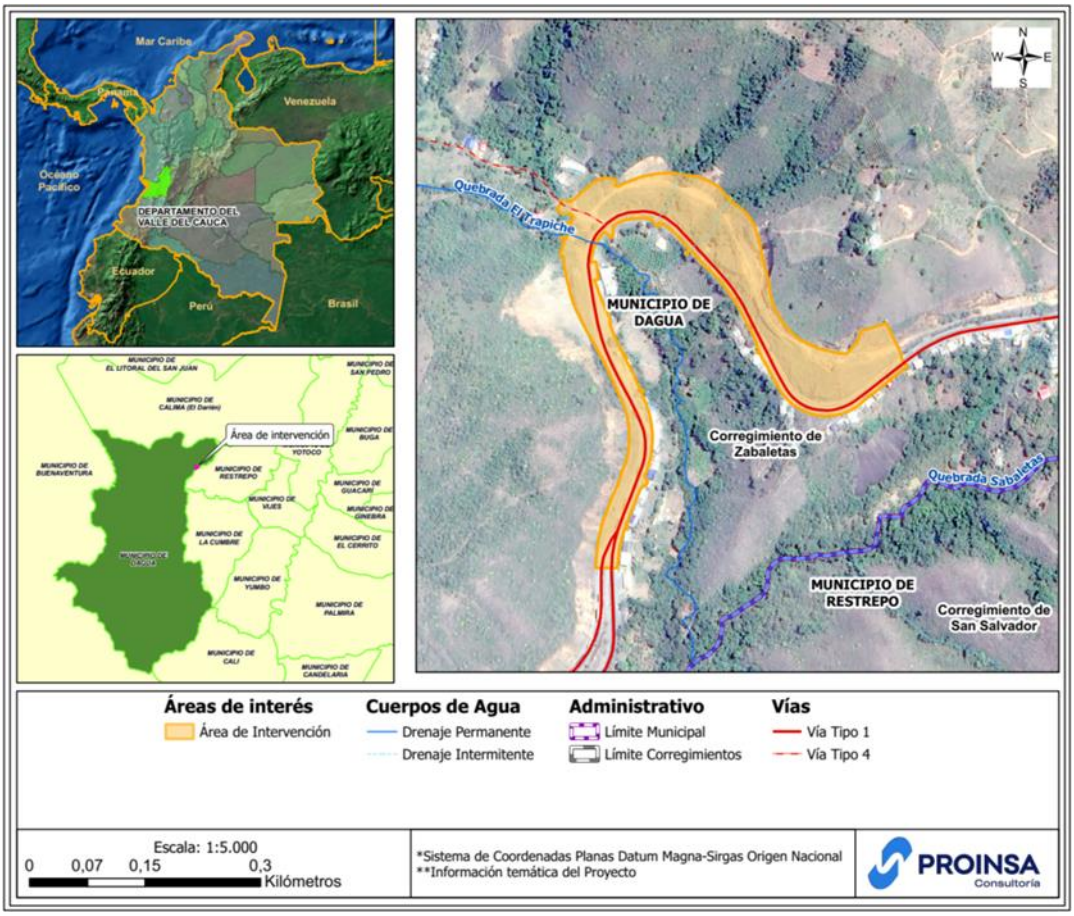


Figura 2.12. Localización general proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

El proyecto incluye intervenciones sobre flora en 5,16 Ha, por lo tanto, se define el área de influencia de flora (5,16 Ha) como el área que será potencialmente afectada por el desarrollo de las actividades constructivas de la modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 Y el PK 73+982. A continuación, en la Figura 2.13 se muestra el área de influencia componente de flora.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

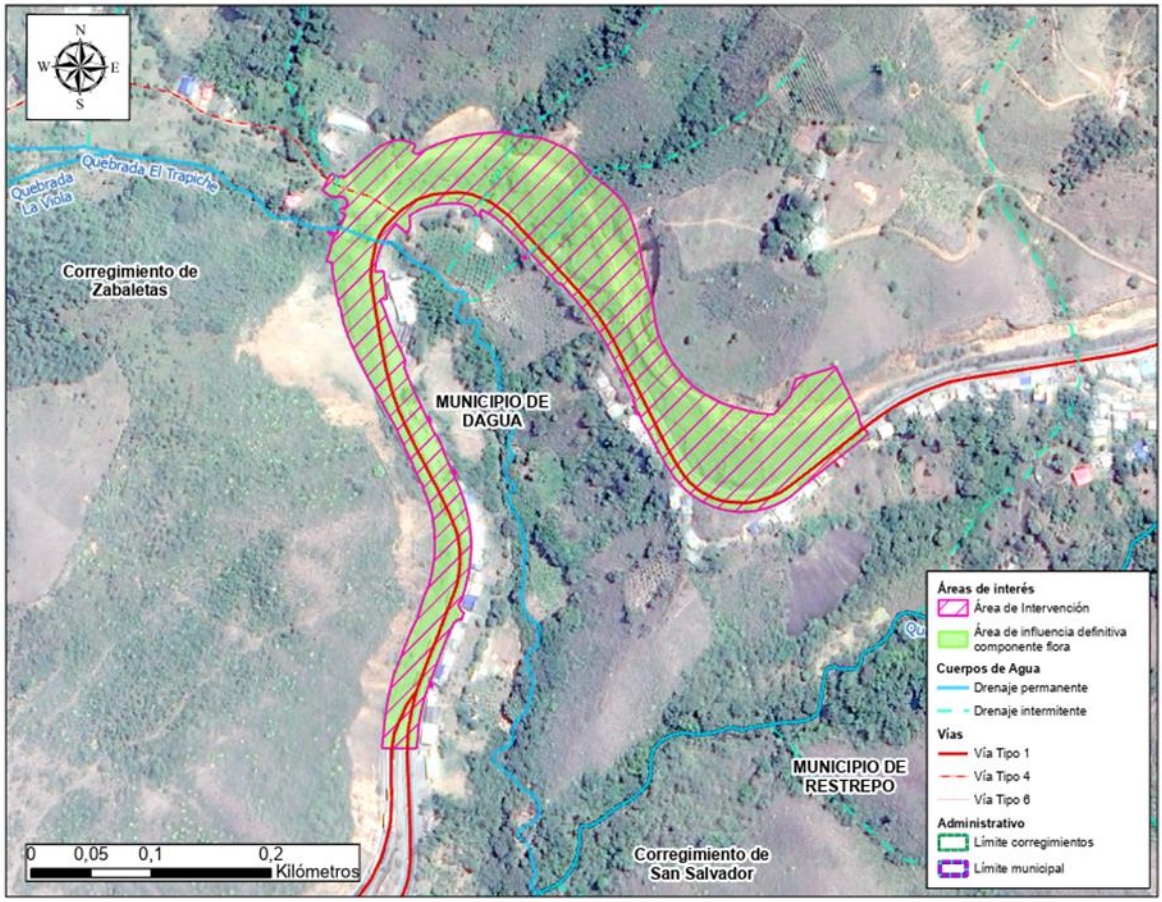


Figura 2.13. Área de influencia componente flora.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Metodología**

  - **Marco legal**

Para el muestreo de estas especies se tuvo en cuenta la información consignada en la Resolución 0213 de 1977 del INDERENA para especies en Veda (Tabla 2.29) y en la Resolución 192 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para especies silvestres amenazadas (Tabla 2.30).

Tabla 2.29. Normatividad vigente de la veda de especies vegetales.

NORMA	ESPECIES	OBJETO
Resolución 0213 de 1977 (INDERENA)	Musgos, líquenes, lamas, parásitas, quiches y orquídeas, así como lama, capote y broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbolitos, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de tales especies.	Veda en todo el territorio nacional el aprovechamiento, transporte y comercialización de las especies, y las declara plantas y productos protegidos. Se exceptúan de la veda los arbustos, arbolitos, cortezas, ramajes y demás productos de los cultivos de flores y de plantas explotadas comúnmente como ornamentales, procedentes de plantaciones artificiales en tierras de propiedad privada.

Fuente: MinAmbiente, 2019.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 2.30. Normatividad vigente listado de especies amenazadas de la diversidad biológica en Colombia.

NORMA	ESPECIES	OBJETO
Resolución 1912 de 2019 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible)	Consultar listado de especies: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/75-res%201912%20de%202019.pdf	Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones. ARTÍCULO 6o. DE LAS VEDAS, RESTRICCIONES Y PROHIBICIONES. La presente resolución no deroga, modifica, ni sustituye las vedas, restricciones y/o prohibiciones establecidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente (INDERENA), y demás entidades administradoras de los recursos naturales renovables.

Fuente: MinAmbiente, 2019.

- **Planeación**

✓ **Reconocimiento del área de estudio**

Se llevó a cabo una visita de reconocimiento para la identificación de ecosistemas, valoración de los tipos de coberturas e identificación del tipo de individuos a inventariar y de las situaciones generales que debían ser analizadas previamente para la programación de las actividades del inventario de especies saxícolas o rupícolas y terrestres.

✓ **Uso y manejo de información secundaria**

Se consultó información de fuentes secundarias útiles al momento de realizar el análisis de la información registrada en campo, tales como fotografías aéreas de la zona, mapas de ecosistemas, suelos (IDEAM, IGAC, IAvH), listas preliminares de especies tanto vasculares como no vasculares presentes en la zona, bases de datos como el catálogo de plantas y líquenes de Colombia (Universidad Nacional de Colombia, Biovirtural (Universidad Nacional de Colombia), artículos científicos relacionados y tesis.

- **Fase de campo**

En el muestreo se realizó la recolección de ejemplares botánicos de las especies de epífitas, terrestres y saxícolas, vasculares y no vasculares (briófitos y líquenes), esta actividad se encuentra amparada bajo la Resolución No. 1347 del 23 de junio de 2023, por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales a la empresa Proinsa, emitida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) (ver Anexos/CAP. 2/2.2. Permiso de Colecta), así mismo las hojas de vida del equipo de trabajo se relacionan en Anexos/CAP. 2/2.5. Equipo de Trabajo.

✓ **Forófitos**

❖ **Epífitas vasculares**

La evaluación de las plantas epífitas vasculares se realizó teniendo en cuenta la metodología de estratos verticales propuesta por Johansson (1974). Esta propuesta estratifica verticalmente el Forófito dividiéndolo en 5 zonas como se representa en la Figura 2.14. Donde la zona I corresponde a la parte basal del tronco, la zona II al Tronco, la zona III al Dosel Bajo, la zona IV al Dosel Medio y la zona V al Dosel Externo.

En cada zona se contó el número de individuos de cada especie vascular (Figura 2.14). Para su revisión los ejemplares fueron bajados utilizando desjarretadora o realizando ascenso. Los individuos identificados en campo fueron dejados en los mismos forófitos donde fueron encontrados, en lo posible en los mismos sitios). Para las especies con crecimiento clonal o que no se pudieron diferenciar los individuos se realizó el conteo tomando como unidad las agrupaciones o manchones de vegetación presente.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

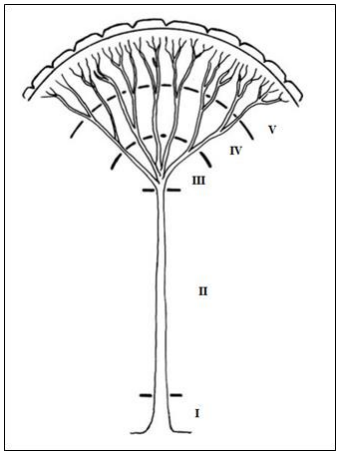


Figura 2.14. Zonificación del árbol para inventario de epífitas vasculares. (Johansson, 1974).
Fuente: Johansson, 1974.

- **Epífitas no vasculares**

En los mismos forófitos escogidos para análisis de epífitas vasculares se realizó el muestreo de epífitas no vasculares. Dado que en estos grupos es difícil diferenciar unidades de individuos, por su tipo de crecimiento, se procedió a realizar la medición de cobertura (en cm^2) para cada especie (de líquenes, briófitos y hepáticas) con una plantilla transparente de polietilentereftalato (PET) de 20 x 30 cm con cuadrículas de 1 cm^2 (Monge-Nájera *et al.,* 2002). Se establecieron cuatro (4) de estas plantillas en el estrato I o II del Forófito, una en cada punto cardinal (Norte, Sur, Este y Oeste) (Fotografía 2.5). Asimismo, se estableció una plantilla de 10 x 60 cm en la zona de dosel (Estrato III, IV o V), para ello se realizó ascenso a dosel o en los casos en que el ascenso no fuera seguro, se procedió a cortar una rama aleatoriamente, con una desjarretadora con sierra.



Fotografía 2.5.Muestreo de epifitas no vasculares.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- ✓ **Arbolitos**

Se contaron las epifitas vasculares presentes en arbolitos (Árboles DAP≤10 cm), a 20 metros de distancia de cualquier Forófito muestreado.

- ✓ **Muestreo de terrestres y saxícolas**

Para llevar a cabo el muestreo de especies vedadas de hábito terrestre se establecieron cuadrantes de 1 x 1 m (Fotografía 2.6). Se realizó el conteo de especies vasculares en veda (Familia Orchidaceae y Bromeliaceae) en

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

los cuadrantes, para el caso de las especies cuyo hábito de crecimiento fue estolonifero o cespitoso se contó cada tallo vivo como un individuo. Para evaluar la representatividad de este método e intensidad se realizaron curvas de acumulación de especies las cuales son reportadas en la sección de resultados.



Fotografía 2.6. Muestreo de epifitas terrestres y saxícolas.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- ✓ **Árbol muerto o caído**

Se realizaron recorridos libres por la zona para verificar la presencia de sustratos como árboles caídos para el muestreo de especies y se realiza colecta de material vegetal.

- ❖ **Epífitas, saxícolas y terrestres vasculares**

Para epífitas, saxícolas y terrestres vasculares, que no pudieron determinarse en campo, se colectaron ejemplares en estado fértil, cuando fue posible, utilizando una desjarretadora y/o tijeras podadoras. Posteriormente las muestras se rotularon, se colocaron dentro de papel periódico y se prensaron. La preservación de las muestras se hizo adicionando suficiente alcohol al 70% y colocando las muestras en bolsas plásticas.

- ❖ **Epífitas y saxícolas no vasculares**

Para las especies de epífitas y saxícolas no vasculares, la colecta se realizó de forma manual con ayuda de un cuchillo, navaja o cincel, desprendiendo parte del sustrato en que se encontraba la muestra. Cada muestra se depositó en sobres de papel de dimensiones 12 x 14 cm el cual se rotuló debidamente con la información de la cobertura y el Forófito del que se extrajo o bien el número de transecto.

- o **Fase de herbario**

Las muestras colectadas de epífitas vasculares se guardaron en bolsas plásticas, se prensaron en papel periódico debidamente marcado y se alcoholizaron para su preservación hasta llegar al herbario Luis Sigifredo Espinal Tascón (CUVC) de la universidad del Valle, donde se procedió con el secado. Mientras que las muestras de no vasculares se dejaron secar a temperatura ambiente en un lugar fresco y libre de humedad por 4 días.

- ✓ **Identificación de muestras**

Las muestras de plantas vasculares y no vasculares fueron identificadas por expertos mediante el uso de ejemplares de herbario, bases de datos en línea, equipos, reactivos entre otros (ANEXOS/ CAP. 5/ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas Terrestres/ Flora Epífita en veda).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Los especímenes colectados que se encontraban en estado fértil fueron depositados en el herbario Luis Sigifredo Espinal Tascón (CUVC) de la Universidad del Valle.

- **Especies vasculares**

Para la determinación de las muestras se revisaron bases de datos como Tropicos.org (Missouri Botanical Garden), Field Museum. org (Newyork Botanical Garden) y literatura especializada como Gentry (1993), Ramírez & Macías (2007), Alvarado-F. *et al*., (2013), entre otros, además se utilizaron lupas de 20X y estereoscopio para la observación de estructuras florales, indumento, etc.

- **Especies no vasculares**

- **Hepáticas, musgos, anthoceros**

La determinación taxonómica se realizó con el uso de claves y literatura especializada como Gradstein *et al*., (2001), Churchill & linares (1995), Fulford (1963, 1966), Gradstein & Uribe (2008). Para la observación de los caracteres morfológicos y anatómicos se utilizó un estereoscopio Amscop SM2B y un microscopio Scientific XSZ07.

- **Líquenes**

Se utilizaron claves y literatura como: Nash et al. (1995), Aptroot & Cáceres (2016). Para la observación de los caracteres morfológicos y anatómicos se utilizó un estereoscopio Olympus y un microscopio Nikon, Cámara de Luz UV, Cámara fotográfica Canon Power Shop SX180. Asimismo, se utilizaron reactivos como KOH al 10%, hipoclorito de sodio al 10% y lugol para la determinación.

- **Análisis de datos**

Para el análisis de los datos obtenidos, se realizó una división por cobertura, sustratos y tipo de organismo (vascular y no vascular). Para cada cobertura muestreada se realizó un listado de especies tanto vasculares como no vasculares. Se presentan gráficas con la abundancia por cada grupo muestreado en cada sustrato (líquenes, musgos, hepáticas, helechos, angiospermas).

Se presentan valores de diversidad por el índice de Shannon que tiene en cuenta el número de individuos, así como el número de taxones. Varía de 0 para comunidades con un solo taxón a valores altos para comunidades con muchos taxones, cada uno con pocos individuos.

$$H = -\sum_i \frac{n_i}{n} \ln \frac{n_i}{n}$$

Donde n_i es el número de individuos del taxón *i* y n es el número total de individuos

Así mismo se presenta el índice de Simpson 1-D (D = dominancia):

$$D = \sum_i (\frac{n_i}{n})^2$$

Donde n_i es el número de individuos del taxón *i* y n es el número total de individuos
Los valores cercanos a cero “0” indican una alta dominancia y baja diversidad, mientras que valores cercanos a uno “1” indican una baja dominancia y alta diversidad.

Se analizó la similitud en la estatificación de las especies (vasculares y no vasculares) mediante un análisis de clúster por el índice de Bray-Curtis, en el caso de las especies no vasculares se comparó lo encontrado en dosel

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

vs una plantilla (Norte, Sur, Este u Oeste) elegida al azar para cada Forófito. También se utilizó este análisis para evaluar la similitud de las coberturas evaluadas teniendo en cuenta las especies vasculares y no vasculares encontradas.

$$B = \frac{\sum_{i=1}^{S} |X_{ij} - X_{ik}|}{\sum_{i=1}^{S} [X_{ij} + X_{ik}]}$$

Donde B es la medida de Bray-Curtis entre las muestras *j* y *k*, *Xij* es el número de individuos de la especie *i* en la muestra *j*; *Xik* es el número de individuos de la especie *i* en la muestra *k* y *S* el número de especies complemento *1-B*.

Los rangos para la interpretación de los resultados por este índice son los siguientes:

Tabla 2.31. Rangos para la interpretación de los resultados del índice de Simpson.

Rango	Interpretación
0-0,5	Diferentes
>0,5 - 0,8	Semejantes
>0,8 y 1	Iguales

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Se utilizaron los programas, Excel 2013 y PAST (versión 4.03) para el análisis de datos.

✓ **Representatividad Estadística – Curvas de Acumulación de Especies**

Para determinar la representatividad estadística en cuanto a la composición de especies, se realizó un análisis por medio de las curvas de acumulación, las cuales dan una aproximación estadística de la frecuencia con la cual aparecen nuevas especies a lo largo del inventario, para esto se tuvo en cuenta las especies encontradas en cada cobertura, discriminando entre los sustratos evaluados. Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades de muestreo (transectos, cuadrantes) o de individuos censados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará de forma importante el número de especies, por lo que tenemos un buen muestreo. Esto permite obtener resultados más confiables en análisis posteriores, comparando los resultados arrojados por las otras metodologías de inventario y sus diferentes niveles de esfuerzo (número de unidades de muestreo realizadas).

La metodología usada corresponde a la aplicación del programa EstimateS (Colwell, 2013) con los datos de las unidades de muestreo realizadas (forófitos, transectos, cuadrantes), el cual es una herramienta útil para la estimación de la riqueza esperada de acuerdo con los modelos, en donde se ingresan a una matriz, las especies y los muestreos. El resultado que se obtiene del software es el número de especies obtenidas en el muestreo respecto a las especies esperadas en la cobertura por medio de los indicadores de estimación basados en el supuesto de poblaciones, el cual postula: "*en la naturaleza no existen individuos solos, sino poblaciones*". Para la curva de acumulación de especies se utilizaron los estimadores no paramétricos de Chao 1, Chao 2, Jacknife 1 y Jacknife 2 que se basan en el estudio de las especies raras y permiten estimar el número de nuevas especies a partir de las relaciones de abundancia o incidencia de las especies ya detectadas en el muestreo (González-Oreja *et al*., 2010). Se utilizaron estos estimadores porque son los que presentan menores sesgos (González-Oreja *et al*., 2010).

2.3.3.13. Fauna

- **Métodos Campo**

Para la caracterización de fauna se siguieron los métodos del "Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad" realizado por el Instituto Alexander Von Humboldt (Villareal et al., 2004) y la

Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales. A continuación, se presentan las metodologías utilizadas para obtener información en campo de cada taxón evaluado, teniendo en cuenta características sobre su ecología e historia natural de cada especie.

- **Anfibios y Reptiles**

Para caracterizar la diversidad de anfibios y reptiles del área de influencia biótica del proyecto, se utilizó la técnica de relevamiento por encuentros visuales (REV) según Heyer et al. (1994). Se delimitaron trayectos de longitud de 100 metros y ancho fijo de 5 metros de observación a cada lado. Cada trayecto se recorrió una vez durante la noche y otra durante el día.



Fotografía 2.7. Recorridos de los transectos de herpetofauna y medición de organismos.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Para el establecimiento de los transectos se tuvo en cuenta los diferentes hábitats que se encontraron en el área de estudio. Además, la revisión exhaustiva de individuos se llevó a cabo en microhábitats como hojarasca, pastizales, rocas y troncos. Finalmente, los individuos fueron registrados por observación directa, captura o registro auditivo y fueron reportados en los formatos de campo.

- **Aves**

✓ **Puntos de observación**

Para el estudio de las aves se realizaron muestreos mediante registros directos, utilizando el método de puntos de conteo fijos (Ralph et al. 1996), con una distancia aproximada de 200 metros cada uno para asegurar la independencia. Los puntos fueron monitoreados entre la 6:00 y las 10:00 horas, en donde se anotaron las especies registradas de forma visual y auditiva en un radio de 50 metros, durante 10 minutos. (Fotografía 2.8). También se registró si se observaron nidos y sitios claves de dormideros, anidamientos y alimentación.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 2.8. Registro de datos de avifauna por observación.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- ✓ **Redes de niebla**

Adicionalmente, en el área de estudio se establecieron estaciones para la captura de aves, en donde se dispusieron 14 redes de niebla, correspondientes a 120 metros, para cada una de las áreas caracterizadas. Las redes estuvieron abiertas en los picos de actividad de las aves, es decir, desde las 6:00 am hasta las 10:00 am y desde las 04:00 pm hasta las 06:00 pm. Las redes se revisaron cada hora, sin embargo, en caso de lluvia se cerraron para evitar la muerte de los individuos por hipotermia.

Los animales capturados fueron depositados en bolsas de tela y posteriormente se pesaron, midieron (culmen, ala, cola, tarso, pico y largo total) (Fotografía 2.9) y fotografiaron. También se determinó el estado de plumaje, condición reproductiva, sexo, estado de desarrollo y hábitat de captura. Para la identificación de aves se utilizó la Guía de Las Aves de Colombia (Hilty, 2001) y la Guía ilustrada de la Avifauna colombiana (Ayerbe, 2018). La clasificación y nomenclatura del grupo se hizo según los listados taxonómicos de la American Ornithologists' Union (Remnsen *et al*., 2018).



Fotografía 2.9. Redes de niebla para captura de aves.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- ○ **Mamíferos**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- ✓ **Trampas**

En el área de estudio se establecieron transectos para la captura de mamíferos terrestres pequeños y medianos, en cada uno de los transectos se utilizaron 20 trampas tipo Sherman, 6 tipo Tomahawk y 5 cámaras trampas, espaciadas por 10 metros entre ellas. Estas trampas fueron instaladas en troncos caídos, base de árboles, cavidades formadas por las raíces, alrededor de huecos y madrigueras (Murani et al, 2011). Se utilizó sólo un tipo de cebo: maíz trillado con sardina y salsa de tomate (Fotografía 2.10). En cada una de las áreas caracterizadas, las trampas estuvieron activas desde las 6:00 pm hasta las 6:00 am. Diariamente se realizó revisión y recebado de las trampas, preferiblemente en la mañana, los organismos capturados fueron colectados, pesados, medidos (Oreja, cola, antebrazo, pata y largo total), fotografiados, se tomaron notas del estado de su pelaje, reproductivo, sexo y el hábitat donde se capturó.



Trampa Sherman



Cámara trampa

Fotografía 2.10. Trampas para captura de mamíferos.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- ✓ **Recorridos de observación**

Se realizaron transectos de 300 metros de largo con amplitud variable para la identificación de mamíferos, los transectos se hicieron por todas las coberturas evaluadas y se registraron mamíferos por registro directo o indirecto buscando huellas, heces fecales, dormideros, hozaduras, rascaderos, encamadas, esqueletos, también se registró si existía presencia de sitios claves como saladeros, comederos, colonias de murciélagos, cavernas, etc.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 2.11. Recorridos de observación para el registro de mamíferos en el área de estudio.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- ✓ **Redes de niebla**

Para la captura de mamíferos voladores se dispusieron 4 redes de niebla, correspondientes a 120 m, por cada una de las áreas caracterizadas. Las redes estuvieron abiertas desde las 05:30 pm hasta las 11:30 pm, con revisiones cada hora. En caso de lluvia, las redes fueron cerradas para evitar la muerte de los individuos por hipotermia. Para la identificación de los individuos capturados se utilizó las claves taxonómicas de Gardner propuestas en el 2008 (Fotografía 2.12). Las redes de niebla se dispusieron en la misma ubicación de las redes de aves.



Fotografía 2.12. Individuos capturados por las redes de niebla
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Análisis de Datos**

Toda la información proveniente de la caracterización de fauna fue ingresada e integrada a bases de datos estructuradas (Ver Anexos/ ANEXO A/ Anexo Cartográfico/ GDB). A partir de la lista de especies se establecieron los siguientes análisis:

- **Medición de la diversidad del ensamblaje**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La biodiversidad se refiere al número de especies presentes y niveles de organización biológica en un ecosistema determinado, ésta es dinámica, por lo que varía en tiempo y espacio (Halfter *et al.* 2001). La medición de la riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas; sin embargo, puede indicar la variedad de los hábitats presentes en un sitio y puede ser una medida indirecta de la diversidad. Por lo tanto, se reportará en número de especies registradas como indicador de riqueza.

Adicionalmente, se utilizó el criterio de diversidad para evaluar la representatividad de especies, comparando las áreas a intervenir de las unidades funcionales con sus áreas potenciales correspondientes, a la autoridad ambiental, evaluar cómo se afectará la representatividad de las especies. La diversidad está compuesta por el número de especies (riqueza) y la abundancia que cada especie aporta a la comunidad (equidad). Los índices de diversidad aumentan conforme a que se incremente el número de especies y la abundancia de las especies sea homogéneo, por el contrario, disminuye al decrecer la riqueza y aumentar la inequitabilidad en la abundancia de las especies. Para ello se calcularon los índices de Shannon el cual mide la diversidad con base en la probabilidad de escoger una especie al azar y el de Simpson_1-D, el cual se centra en la equitabilidad.

- **Análisis de diversidad beta**

Aprovechando las unidades muéstrales realizadas por cobertura se ejecutó un análisis de similaridad utilizando el índice de Jaccard, este índice es un indicador de diversidad beta, al analizar el grado de similitud entre conjuntos.

$$I_J: c / (a+b-c)$$

Dónde: **a** es el número de especies presentes en la estación A; **b** es el número de especies presentes en la estación B y **c** es el número de especies presentes en ambas estaciones, A y B. Se espera que de ser la comunidad de similar entre coberturas se mezclen indistintamente sin formar clúster determinados.

- **Criterios ecológicos para determinar prioridades de conservación**

Con el fin de definir si los elementos de la biodiversidad de las unidades funcionales se encuentran en sectores dentro o fuera del proyecto, se tuvieron en cuenta los criterios propuestos por Stotz *et al.* (1996) que analiza los ensambles de vertebrados, de acuerdo con la presencia de especies migratorias, de distribución restringida, y especies amenazadas, tanto a nivel nacional como regional.

Las especies de distribución restringida son importantes para la definición de áreas de conservación, pues tienden a ser especialistas y generalmente presentan sensibilidad alta a las perturbaciones. A nivel nacional, se sigue la propuesta de Stiles (1998), para establecer el registro de especies endémicas como aquellas que tienen una distribución restringida (<50.000 Km^2) y se encuentran únicamente en Colombia y casi endémica las cuales son de distribución restringida pero que se encuentran también en otros países.

Una de las características más especiales de algunos vertebrados es su capacidad de migrar, existiendo diferentes tipos de migraciones. Esta condición es de gran importancia debido a que las especies que presentan migraciones de gran escala atraviesan distintos países por lo que su conservación depende de las calidades de hábitats presentados en cada país. Las que no trascienden países también dependen de múltiples hábitats, ecosistemas o regiones para su sobrevivencia. Por estas razones su conservación representa una prioridad. En este documento se sigue la propuesta del “Plan Nacional de las especies migratorias diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia” (Naranjo y Amaya 2009), dividiendo a las especies como: migratoria latitudinal boreal (Lat. B), migratoria latitudinal austral (Lat. A), migratoria altitudinal (Alt), migratoria longitudinal (Lon) y migratorio local (Loc) (Naranjo y Espinel 2009).

Por su parte, las especies registradas dentro de alguna categoría de amenaza fueron catalogadas teniendo en cuenta a nivel internacional la lista roja de especies amenazadas de IUCN y a nivel nacional la Resolución 1912 de 2017 “por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

colombiana que se encuentran en el territorio nacional" o aquella norma que la modifique, sustituya o derogue y los libros rojos. Adicionalmente se tendrán en cuenta las especies catalogadas dentro de CITES, estos apéndices contienen información de la comercialización o tráfico de especies de fauna y flora silvestres a nivel internacional. En la siguiente tabla se presentan las definiciones de las categorías en cada una de estas listas (Tabla 2.32):

Tabla 2.32. Categorías de las especies según la Lista roja de la IUCN, la Resolución 0126 de 2024 del MADS Y CITES.

LISTA ROJA DE LA IUCN		
CATEGORÍA	**ABREVIATURA**	**DEFINICIÓN**
Extinto	**EX**	No hay duda de que el último individuo del taxón ha muerto
Extinto en vida silvestre	**EW**	Los individuos del taxón se encuentran únicamente en cautiverio
En peligro crítico	**CR**	Cuando de acuerdo con unos criterios, se establece que es muy probable su extinción en vida silvestre.
En peligro	**EN**	Cuando enfrenta un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre en el futuro cercano.
Vulnerable	**VU**	Estará en peligro a mediano plazo.
Casi amenazado	**NT**	Está cerca de calificar para una categoría de amenaza en un futuro cercano
Preocupación menor	**LC**	No cumple ninguno de los criterios de las categorías en peligro, en peligro crítico, vulnerable o casi amenazado de la Lista Roja
Datos deficientes	**DD**	Cuando la información disponible no es suficiente para establecer el estado de conservación.
No Evaluado	**NE**	Especie no evaluada para ninguna de las otras categorías.
RESOLUCIÓN 0126 DE 2024 MADS		
CATEGORÍA	**ABREVIATURA**	**DEFINICIÓN**
En Peligro Crítico	**CR**	Aquellas que están enfrentando un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.
En Peligro	**EN**	Aquellas que están enfrentando un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre
Vulnerable	**VU**	Aquellas que están enfrentando un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.
CATEGORÍA CITES		
CATEGORÍA	**ABREVIATURA**	**DEFINICIÓN**
I		Incluye especies que se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza de extinción y que están afectadas por el comercio
II		Incluye todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación y aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que deberán sujetarse a reglamentación
III		Incluye algunas poblaciones localizadas de especies que no están amenazadas, pero que deberán sujetarse a reglamentación para su comercio.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Análisis gremial**

Se utilizó el concepto de gremios tróficos conductuales, las cuales son categorías asignadas de acuerdo con las observaciones realizadas en el campo y con base en otros trabajos como lo propuesto por Naranjo (1992, 1994). Definiéndose las categorías como: C = Carnívoro, N= Nectarívoro, Fr = Frugívoro, Fl = Folívoros, H = Herbívoro, O = Omnívoro, He = Hematófago, I = Insectívoro. Esta clasificación se hace con base en la dieta preferida, lo cual no quiere decir que las especies descritas sean exclusivas en el consumo de un tipo de recurso, sino que existe una marcada preferencia por él, básicamente esto se encuentra asociado a estrategias de explotación y adaptaciones morfológicas especiales.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

2.3.3.14. Hidrobiológico

- **Localización de los sitios de muestreo**

La ubicación de los sitios (Tabla 2.33) se realizó con un equipo de posicionamiento tipo GPS, marca GARMIN, modelo GPS64s, con una precisión de ± 3,65 m.

Tabla 2.33. Puntos de muestreo hidrobiológico.

COORDENADAS ORIGEN NACIONAL			COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		
P01-UF15	ESTE	NORTE	P02-UF15	ESTE	NORTE
	4597133,234	1979811,038		4597019,244	1979917,136
					

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Muestreo**

El muestreo realizado por la empresa AIRWA CONSULTING S.A.S., la cual se basó en los documentos internos de su Sistema de Gestión de Calidad, en los cuales se especifican los métodos de muestreo para cada uno de los grupos hidrobiológicos, de acuerdo con lo acreditado por el IDEAM (Tabla 2.34).

Tabla 2.34 Condiciones de muestreo para parámetros Hidrobiológicos.

Parámetro	Documento	Código	Método de toma de muestra	Método de análisis
Zooplancton	Condiciones básicas para el muestreo de Zooplancton	AW-PR-30	S.M. 10200 B	S.M. 10200 G
Fitoplancton	Condiciones básicas para el muestreo de Fitoplancton	AW-PR-30	S.M 10200 B	S.M 10200 F
Perifiton	Condiciones básicas para el muestreo de Perifiton	AW-PR-31	S.M 10300 B	S.M 10300 C
Macroinvertebrados acuáticos	Condiciones básicas para el muestreo de Macroinvertebrados acuáticos	AW-PR-34	S.M 10500 B	S.M 10500 C
Peces	Condiciones básicas para el muestreo de Peces	AW-PR-33	S.M 10600 B	S.M 10600 D

Fuente: AIRWA CONSULTING S.A.S., 2024.

- **Plancton (Fitoplancton y Zooplancton)**

✓ **Trabajo de Campo**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Para el muestreo de Zooplancton fue utilizada una red cónica con abertura de 30 cm y malla con poro de 53 micras; el muestreo se realizó superficial, filtrando 30 L de agua tomados con balde aforado. Las muestras fueron colectadas en frascos ámbar, con capacidad de 120 mL, fijadas agregando una pizca de Bicarbonato de sodio para dormir a los individuos, y unos minutos después 1,5 mL de solución Transeau. Para la comunidad Fitoplanctónica, fue utilizada una red cónica con abertura de 30 cm y malla con poro de 25 micras; el muestreo se realizó superficial filtrando 20 L tomados con balde aforado. Las muestras fueron colectadas en frascos ámbar, con capacidad de 120 mL, fijadas agregando 1,5 mL de solución Transeau y 1 mL de Lugol (Fotografía 2.13).



Fotografía 2.13. Colecta de muestra para análisis del plancton.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- ✓ **Laboratorio**

Para el análisis de la abundancia de individuos, se utilizó una cámara de conteo Sedgwick- Rafter (S-R), con una capacidad de 1 mL, a través de un microscopio, con aumentos de 20, 40 y 100x. Para la identificación de los individuos se emplearon diversas claves taxonómicas. Para el análisis de la comunidad, se utilizó el programa estadístico Past con el cual fueron calculados los índices ecológicos de Diversidad de Shannon (H´), Índice de Equidad de Pielou (J´).

- o **Macroinvertebrados acuáticos**

- ✓ **Trabajo de Campo**

Una vez identificado el punto, se debe seleccionó un transecto de 40 m. se realiza el muestreo colocando la red D por debajo de las macrófitas para lavar las raíces (si son plantas flotantes y las raíces no son muy largas); luego de realizar el lavado, devuelva las macrófitas acuáticas al cuerpo de agua. Para el caso de las macrófitas que están arraigadas al sustrato, coloque la red lo más cerca posible a la planta, remueva el sustrato y agite las estructuras de las plantas, que puedan albergar macroinvertebrados (hojas, tallos, flores etc.). Posteriormente, se preserva con narcotice los individuos con 5 mL de agua carbonatada o 0,5 g de Sal de frutas y espere 30 minutos. Luego se procede a preservar la muestra, agregando aproximadamente 250 mL de alcohol etílico al 70%. Por último, se tapar bien el frasco y sellar con la cinta de seguridad (Fotografía 2.14).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 2.14. Colecta de muestra con draga para análisis de macroinvertebrados bentónicos.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- ✓ **Laboratorio**

En el laboratorio se separaron e identificaron las muestras hasta el nivel taxonómico más bajo posible con ayuda de claves como Roldan (1988) y Álvarez (2005), mediante un estereoscopio binocular con aumentos de 20 y 40X. Con el fin de determinar el nivel de calidad de las aguas de las estaciones muestreadas, a cada familia determinada, se le fue asignado el puntaje correspondiente al indicado en el índice BMWP (Biological Monitoring Working Party) /Colombia (Roldan 1988), el cual va de 1 a 10 de acuerdo a la tolerancia de los diferentes grupos a la contaminación orgánica, obteniendo una calificación de 1 los organismos más tolerantes, la suma de los puntajes proporciona el puntaje total BMWP/Col; el puntaje promedio por taxón conocido como ASPT (Average Store per Taxón) será el utilizado para la evaluación de cada estación de muestreo. De igual forma, mediante el programa estadístico Past (versión 4,03) se calcularon los índices los índices ecológicos de Diversidad de Shannon (H´), Índice de Equidad de Pielou (J´).

- o **Perifiton**

- ✓ **Trabajo de Campo**

En un transecto del cuerpo de agua fueron ubicados 10 puntos, teniendo en cuenta una distribución equitativa y la presencia de sustrato como piedras, troncos, hojarasca, raíces, entre otros. En cada uno de dichos puntos, se colocó sobre el sustrato, la plantilla de 3 x 3 cm de área y se procedió a raspar el área interna con un cepillo de cerdas suaves. La muestra obtenida en el raspado fue colectada en frascos ámbar (con capacidad de 120 mL), llenados previamente con agua destilada para lavar el cepillo. La preservación se realizó agregando 1,5 mL de solución Transeau y 1 mL de lugol, se utilizó un cepillo para cada estación para evitar la contaminación de las muestras (Fotografía 2.15).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 2.15. Colecta de muestra para análisis de perifiton.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- ✓ **Laboratorio**

Para el análisis se utilizó una cámara de conteo Sedgwick- Rafter (S-R), con una capacidad de 1 mL, a través de un microscopio, con aumentos de 20, 40 y 100x. Para la identificación de los organismos se emplearon distintas claves taxonómicas, además de búsqueda en bases de datos digitales, como es el caso de algaebase. Para el análisis de la comunidad, se utilizó el programa estadístico Past para calcular los índices ecológicos de Diversidad de Shannon (H´) e índice de Equidad de Pielou (J´).

- o **Peces**

- ✓ **Trabajo de Campo**

La electro-pesca es reconocida por su capacidad de capturar especies cripticas y, además, la ventaja de ser inocuo para los peces los cuales alcanzan una recuperación tiempo después de ser devueltos al agua. El equipo de pesca consta de un generador en este caso una planta eléctrica a gasolina 850 VA, un rectificador de onda completa con capacidad de 1 kW, dos cables de cobre aislado, una nasa con aro de cobre, y una parrilla galvanizada.

La pesca eléctrica se realizó en los cuerpos de agua, estableciendo un tramo de 40 m de longitud trazado sobre su cauce, empezando desde la zona baja y haciendo el recorrido corriente arriba; Se asume que esta distancia provee una mezcla mínima de hábitats, o como mínimo abarca por duplicado una secuencia de elementos físicos y estructurales, en un gradiente de pozos a corrientes. El método de captura se estandarizó, realizando faenas de 10 minutos al cabo de los cuales se detenía la electro-pesca para revisar la nasa y sacar los individuos capturados. Se realizaron tantas faenas como fueron necesarias hasta completar el recorrido de la distancia trazada y luego se relacionó con el tiempo total empleado.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 2.16. Electropesca
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Análisis de datos**

  - **Fitoplancton**

Los datos registrados en la tabla de laboratorio serán trasladados a la plantilla de la comunidad (Análisis de datos fitoplancton) donde se realizarán los siguientes cálculos: Una vez contados los individuos en la cámara de conteo de Sedgewick Rafter se procede a dar una estimación en ind/mL.

Cuando la muestra presenta una abundancia alta, se realiza el conteo e identificación por medio del análisis de la alícuota por campos (cada campo corresponde al área de un cuadro de la grilla de la placa S-R equivalente a 1 mm^3), en este caso se tiene en cuenta la siguiente formula:

$$\frac{No\ de\ individuos}{mL} = \frac{C * 1000\ mm^3}{A * D * F} \times \frac{V1}{V2}$$

Dónde:
C: Número de organismos contados por taxón
A: Área del campo en mm^2
D: Profundidad de la placa o campo en mm
F: Número de campos contados
V1: Volumen de muestra
V2: Volumen filtrado en campo

Cuando la muestra presenta una abundancia de media a baja, se analiza la alícuota por filas o bandas intercaladas tratando de abarcar toda la placa, para este caso se considera la siguiente formula:

$$\frac{No\ de\ individuos}{mL} = \frac{C * 1000\ mm^3}{L * D * W * S} \times \frac{V1}{V2}$$

Dónde:
C: Número de organismos contados
L: Longitud de cada fila o banda en mm
D: Profundidad de la fila o banda (profundidad de la placa en SR en mm)
W: Ancho de cada fila o banda en mm
S: Número de celdas contadas
V1: Volumen de muestra
V2: Volumen filtrado en campo

Los resultados se reportan en mL

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Zooplancton**

Los datos registrados en la tabla de laboratorio serán trasladados a la plantilla de la comunidad (Análisis de datos zooplancton) donde se realizarán los siguientes cálculos: Una vez contados los individuos en la cámara de conteo de Sedgewick Rafter se procede a dar una estimación en ind/mL:

$$\frac{No\ de\ individuos}{mL} = \frac{C * V'}{V" * V'"}$$

Donde:

C: Número de organismos contados por taxón
V': Volumen de la muestra concentrada (mL)
V": Volumen de muestra contado o analizado (mL)
V'": Volumen filtrado en campo (mL)

Los resultados se reportan en ind/mL

- **Macroinvertebrados acuáticos**

Los datos registrados en la tabla de laboratorio serán trasladados a la plantilla de la comunidad (Análisis de datos Macroinvertebrados) donde se realizarán los siguientes cálculos:

$$\frac{Individuos}{m^2} = \frac{No\ de\ Individuo\ contados}{Área\ muestreada\ en\ campo}$$

Los resultados se reportan en ind/m^2

Si la muestra fue tomada con red tipo D, se reportará el número de individuos junto con el esfuerzo realizado en campo, ya que corresponde a un resultado semicuantitativo y no es posible establecer el área muestreada.

- **Perifiton**

Los datos registrados en la tabla de laboratorio serán trasladados a la plantilla de la comunidad (Análisis de datos Perifiton), cuando la muestra presenta una abundancia alta y se puede realizar un conteo e identificación optimo, se analiza la alícuota por campos (cada campo corresponde al área de un cuadro de grilla de la placa S-R equivalente a 1 mm^3), se tiene en cuenta la siguiente ecuación:

$$\frac{Individuos}{cm^2} = \frac{C * 1000\ mm^3}{A * D * F} \times \frac{V1}{A1}$$

Dónde:
C= Número de organismos contados por taxón
A= Área del campo en mm^2
D= Profundidad de la placa o campo en mm
F= Número de campos contados
V1= Volumen de muestra
A1= Área muestreada en campo en cm^2

Cuando la muestra presenta una abundancia media a baja, se analiza la alícuota por filas o bandas intercaladas, tratando de abarcar toda la placa. Para tal caso se considera la siguiente ecuación:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

$$\frac{Individuos}{cm^2} = \frac{C * 1000\ mm^3}{L * D * W * S} \times \frac{V1}{A1}$$

Dónde:
C= Número de organismos contados por taxón
L= Longitud de cada fila o banda en mm
D= Profundidad de la fila o banda (profundidad de la placa SR) en mm
W: Ancho de cada fila o banda en mm
S: Número de celdas contadas
V1= Volumen de muestra
A1= Área muestreada en campo en cm^2

Los resultados se presentan en ind/mm^2

- **Peces**

Para la identificación de la comunidad, los individuos capturados son separan de acuerdo con los morfotipos en común, posteriormente se da la identificación hasta familia, o hasta el nivel taxonómico más bajo posible con la ayuda de la literatura especializada (Maldonado-Ocampo et al. 2005[2], CVC2009, Rodríguez 2011). La confirmación y unificación de la identificación se tendrá en cuenta la clasificación taxonómica registrada en bases de datos biológicos, tales como FISHBASE (www.fishbase.org), ITIS (www.itis.gov) o WoRMS (www.marinespecies.org), GBIF se usa para verificar si el taxón se encuentra reportado en Colombia. Los datos registrados en la tabla de campo son trasladados a la plantilla de la comunidad donde se registran| las abundancias de cada especie por estación muestreada.

- **Índices de diversidad alfa**

✓ **Índice de Shannon-Weiner**

Es un estadístico utilizado como **índice de diversidad**. Tiene en cuenta la equidad de la muestra, es decir que tiene en cuenta la abundancia de todas las morfoespecies y es independiente del tamaño de la muestra (Moreno, 2001)[3]. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las morfoespecies en el espacio. Se calcula con la siguiente ecuación:

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} P_i log P_i$$

Donde *pi* es la proporción de individuos de cada especie en el número total de organismos en la muestra. Como se indicó anteriormente, éste índice da resultados de 0,0-5,0 bits/individuo; valores de 0,0-1,5 bits demuestran agua muy contaminada, de 1,5-3,0 bits/individuo, medianamente contaminadas; y 3,0-5,0 bits/individuos, agua muy limpia (Roldán y Ramírez, 2008)[4].

✓ **Índice de Uniformidad o de Equidad de Pielou**

[2] Maldonado-Ocampo, J.A.; Ortega-Lara, A.; Usma O., J.S.; Galvis V., G.; Villa-Navarro, F.A.; Vásquez G., L.; PradaPedreros, S. y Ardila R., C. 2005. Peces de los Andes de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos «Alexander von Humboldt». Bogotá, D.C. Colombia. 346 p.
[3] Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, Vol.1 Zaragoza, P. 84.
[4] Roldán, G., Ramírez, J. (2008). Fundamentos de Limnología Neotropical. Editorial Universidad de Antioquia, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Se considera la uniformidad o equitatividad, como el grado de equilibrio que puede alcanzar un ecosistema dado. Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada (Moreno, 2001)[3].

Se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$J' = \frac{H'}{H'max}$$

- ✓ **Riqueza Margalef**

Relaciona el número de especies de acuerdo con número total de individuos.

Donde S es el número de especies presentes, N es el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies), y Ln es el logaritmo natural.

El mínimo valor que puede adoptar es cero, y ocurre cuando solo existe una especie en la muestra (s=1, por lo que s-1=0).

Supone una relación entre el número de especies y el número total de individuos. Si esto no es cierto, entonces el índice varía con el tamaño de la muestra de forma desconocida. Si se utiliza S-1 en lugar de S, Dmg es igual a cero (0) cuando hay una sola especie. El valor que adquiere el índice puede ser igual para dos comunidades, incluso teniendo las mismas especies, ya que si en la comunidad 1 dos especies presentan ciertos valores, una muy abundante y la otra muy escasa, y en la comunidad 2 pasa exactamente lo contrario con las abundancias para las mismas dos especies, entonces el valor del índice aunque el mismo, no permitirá apreciar diferencias en las dos comunidades debido a diferencias en las abundancias individuales de las especies que se encuentran en cada una de las dos comunidades (Villareal *et al.*, 2004). Este índice toma valores de 0 a 10. siendo 10 la máxima riqueza del sistema.

Se calcula con la siguiente ecuación:

$$Dmg = \frac{S-1}{lnN}$$

Donde “S” es el número de especies presentes, “N” es el número total de los individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies), y “Ln” es el logaritmo natural.

- o **Índices de diversidad beta**

La diversidad beta, entendida como cambio en la composición de especies entre sitios, se suele evaluar con índices de disimilitud basados en el número de especies compartidas y los números de especies exclusivas a cada sitio, dividiendo esta disimilitud de especies en dos componentes aditivos: la disimilitud derivada del recambio (reemplazo) de especies, y la disimilitud derivada de las diferencias en el número de especies (anidamiento) entre los sitios (Calderón-Patrón y Moreno, 2019)[5].

- ✓ **Índice de Jaccard**

Este índice relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas, para lo cual se utiliza la siguiente ecuación:

$$Ij = \frac{c}{a+b-c}$$

[5] Calderón-Patrón, J., & Moreno, C. (2019). Diversidad beta como disimilitud: su partición en componentes de recambio y diferencias en riqueza. La Biodiversidad en un mundo cambiante: fundamentos teóricos y metodológicos para su estudio, 203-222.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Dónde: a= número de especies en el sitio A b= número de especies en el sitio B c= número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas El rango de este índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos sitios comparten las mismas especies. Este índice mide diferencias en la presencia o ausencia de especies (Villareal *et al.*, 2004)[6].

- ✓ **Índice de Bray Curtis**

El índice de Bray–Curtis se considera como una medida de la diferencia entre las abundancias de cada especie presente (El Hajjouji et al., 2007)[7], y se expresa mediante:

$$I_{BC} = 1 - \frac{\sum(x_i - y_i)}{\sum(x_i + y_i)}$$

Donde "xi" corresponde a la abundancia o densidad de especies i en un conjunto 1; y la variable "yi" reúne la abundancia de las especies en el otro.

- ✓ **Análisis de correspondencia Canónica**

Es un instrumento adecuado para tratar los supuestos en los que se dispone de información de un conjunto numeroso de variables que pueden agruparse en dos grupos, el primero formado por las variables explicativas y el segundo por las explicadas y, además, dentro de cada grupo se observa un elevado grado de correlación entre las variables (El Hajjouji et al., 2007)[7].

Es el método más generalizado de la familia de las técnicas estadísticas multivariante, y se relaciona directamente con varios métodos de dependencia. Al igual que en la regresión, el objetivo de la correlación canónica es cuantificar la validez de la relación, en este caso entre los dos conjuntos de variables (dependiente e independiente) (El Hajjouji, H., et al. 2007)[7], proporcionando una descripción integrada de las relaciones especie-medio ambiente al asumir un modelo de respuesta que es común a todas las especies y la existencia de un único conjunto de gradientes ambientales subyacentes a los que responden todas las especies. La misma fuerte suposición está implícita en todas las técnicas de ordenación (Ter Braak, 1986)[8].

El análisis de correspondencia canónica tiene la ventaja sobre otras técnicas de que se centra en las relaciones entre las especies y las variables ambientales medidas y, por lo tanto, proporciona una interpretación automatizada de los ejes de ordenación (Ter Braak, 1986)[8], con sitios y especies representados por puntos y variables ambientales representadas por flechas.

Los puntos de especies y sitios representan conjuntamente los patrones dominantes en la composición de la comunidad en la medida en que estos pueden ser explicados por las variables ambientales y las especies. Los puntos y las flechas de las variables ambientales reflejan conjuntamente las distribuciones de las especies a lo largo de cada una de las variables ambientales por medio de diagramas bidimensionales porque estos son los más convenientes para visualizar (Ter Braak, 1986)[8].

- ✓ **Análisis comparativo de índices de contaminación fisicoquímicos y análisis de bio indicación**

Se realiza un análisis descriptivo de los resultados de los índices de contaminación fisicoquímicos como: el índice de calidad de agua-ICA NSF, contaminantes orgánicos ICOMO, contaminación por sólidos suspendidos ICOSUS, mineralización ICOMI y los de bio-indicación que son: índice Biological Monitoring Working Party

[6] Villareal, H. M., Álvarez, M., Córdoba-Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., ... & Umaña, A. M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.
[7] El Hajjouji, H., Fakharedine, N., Baddi, G. A., Winterton, P., Bailly, J. R., Revel, J. C., & Hafidi, M. (2007). Treatment of olive mill waste-water by aerobic biodegradation: an analytical study using gel permeation chromatography, ultraviolet–visible and Fourier transform infrared spectroscopy. Bioresource technology, 98(18), 3513-3520.
[8] Ter Braak, C. J. (1986). Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. Ecology, 67(5), 1167-1179.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

(BMWP) (Sánchez et. al, 2005[9] y Álvarez et al., 2005[10]) y ASPT (Average Score per-Taxon) (Armitage et al. 1983)[11].

2.3.3.15. Medio Socioeconómico

A continuación, se describe la metodología propuesta para el desarrollo del medio socioeconómico tanto en términos de levantamiento de información primaria y secundaria, así como en términos de participación comunitaria, para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto "Construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 79+900 al PK 73+982", ubicado en el corregimiento de Zabaletas, municipio de Dagua ubicado en el departamento del Valle del Cauca.

Partiendo de reconocer como los grupos de actores sociales son quienes han conocido desde sus particularidades la historia y el territorio que habitan, siendo protagonistas en la construcción permanente de su realidad, la presente metodología tuvo como objetivo involucrar de manera participativa a las comunidades en cada uno de los procesos que se realicen con ellas y en su territorio.

Por lo anterior, el enfoque metodológico realizado fue el diagnóstico participativo para la recolección de información que permite la caracterización del medio socioeconómico, siendo un proceso que considera y valora la participación y el conocimiento de los grupos sociales, generando el intercambio recíproco entre los participantes, logrando como resultado una respuesta óptima para la obtención de información veraz e importante del territorio y la comunidad. Esta estrategia metodológica no sólo permitió el levantamiento de información a partir de las fuentes primarias, sino que también fomentó la interacción de los actores involucrados.

Para desarrollar la caracterización y el análisis del medio socioeconómico, se adelantaron los siguientes ejercicios, los cuales se listan a continuación:

- Revisión y análisis de fuentes secundarias
- Relacionamiento inicial
- Primer encuentro informativo
- Recolección de información primaria
- Reconocimiento inicial territorial
- Segundo encuentro informativo
- Elaboración del informe final

De lo anterior, es importante resaltar que el ejercicio metodológico no se realiza de manera lineal. En primer lugar, se lleva a cabo una revisión de información secundaria para obtener un conocimiento previo del contexto. Posteriormente, se inicia el proceso de intervención, que implica el reconocimiento del territorio en colaboración con los líderes de cada estructura comunitaria (Juntas de Acción Comunal y Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas). La información y aportes obtenidos en campo permiten volver a revisar la información existente con una perspectiva más ajustada a la realidad del contexto. Además, el trabajo de campo facilita la solicitud de información secundaria a las entidades competentes.

- **Revisión y análisis de información existente**

[9] Sánchez, M. (2005). EL INDICE BIOLÓGICO BMWP (Biological Monitoring Working Party score), MODIFICADO Y ADAPTADO AL CAUCE PRINCIPAL DEL RÍO PAMPLONITA NORTE DE SANTANDER. Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas, vol. 3, núm. 2, 54-67.
[10] Álvarez-Arango, L. F. (2005). Metodología para la utilización de los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
[11] Armitage, P.D., D. Moss, J.F. Wright & M.T. Furse, 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-waters. Water Research 17: 333-347.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Previo al acercamiento con las comunidades y el territorio, se realizó una revisión de información secundaria sobre las unidades territoriales comprendidas en el proyecto, la revisión documental se centra en Esquemas de Ordenamiento Territorial y Planes de Desarrollo Municipal, también se revisan bases de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), y el Sistema de Estadísticas Territoriales (Terridata), entre otros con el fin de encontrar información a nivel municipal y local.

Además, se proyectarán oficios de solicitud de información a las entidades municipales correspondientes con el objetivo poder tener un mayor acceso a la documentación oficial. A partir de esta información de fuentes secundarías confiables se sustentará la caracterización socioeconómica de los municipios identificados en el área de influencia.

Esta indagación permitió conocer el estado del arte de la información socioeconómica, a su vez se conocerán las características generales de los corregimientos/veredas en aras de preparar el acercamiento social. A partir de esta investigación, se plantea la estrategia de diagnóstico participativo para el ejercicio en la fase de campo, la cual permite conocer la perspectiva de las comunidades teniendo presente las herramientas investigativas que cumplan con la necesidad informativa de los Términos de Referencia y cumpla con la necesidad de información que no se encuentre en fuentes secundarias.

- **Relacionamiento inicial**

El objetivo específico del relacionamiento en el territorio es poder reconocerlo a partir de la voz de sus habitantes, donde los profesionales encargados del EIA deben iniciar con un proceso de intervención en el contexto, generar un acercamiento respetuoso con las comunidades y autoridades municipales con el fin de lograr conocer y establecer relaciones positivas con los diferentes líderes comunales y personas con amplio conocimiento de la unidad mínima de análisis del Área de Influencia (AI), que permitan un reconocimiento de la comunidad y sus dinámicas.

Para el cumplimiento de este objetivo se propone lo siguiente:

- **Identificación y contacto**

En este momento se genera la identificación y contacto con líderes comunitarios, representantes de las JAC, organizaciones sociales y demás comunidades organizadas a quienes se les informará sobre el inicio y consistencia del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y la necesidad de concretar espacios para los encuentros informativos con la comunidad en general.

- **Espacios de información y conocimiento exploratorio del territorio**

Los espacios de contacto con los líderes se convirtieron en espacios participativos, donde se genera la posibilidad de conocer aspectos sociales, económicos, culturales, organizativos y espaciales de las unidades territoriales dentro del AI. Por lo tanto, se desarrolló la identificación de sitios de interés cultural y equipamiento comunitario, que posibilita el aporte de información primaria, la cual es necesaria para la caracterización socioeconómica y conocimiento de las unidades territoriales. Adicionalmente, por medio de métodos etnográficos realizó el proceso de recolección de otro tipo de información.

- **Primer encuentro informativo del proyecto y del Estudio de Impacto Ambiental:**

Para este momento, el objetivo fue socializar a las comunidades y autoridades municipales sobre el proyecto y el EIA, para ello se realizó una etapa de convocatoria formal a la comunidad en general, a los líderes comunales, representantes de las JAC del corregimiento, representantes del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas, y autoridades municipales.

- **Proceso de convocatoria**

A continuación, se presentan las herramientas de convocatoria:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- ✓ **Conversación personal o telefónica:** esta parte de la convocatoria se llevó a cabo con los líderes comunitarios, representante de las JAC, del consejo comunitario y las autoridades, a quienes se les informó sobre la importancia de conocer de forma detallada las bases del proyecto y el proceso de elaboración del estudio. En este sentido, se acuerda con los líderes la fecha en la que se realizaron los encuentros y los talleres de impacto.

- ✓ **Oficio y/o comunicación de convocatoria:** dirigido a las autoridades departamentales y municipales (Ver Tabla 2.35), con el fin de informar sobre el EIA, de esta forma se brinda una información general acerca del proyecto y se solicita un espacio para programar y desarrollar el encuentro informativo y talleres de impacto.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 2.35 Oficio de convocatoria primer encuentro informativo para autoridades



sacyr
sacyr.com
BLB23-2-001 Página 1 de 2

Guadalajara de Buga, 09 de enero de 2024

Señora
DILIAN FRANCISCA TORO
Gobernadora Departamental
Gobernación Departamental del Valle del Cauca
contactenos@valledelcauca.gov.co
Carrera 6 entre calles 9 y 10, Edificio Palacio de San Francisco
Cali, Valle del Cauca

Referencia: **Contrato de Concesión bajo esquema APP No. 004 de 29 de agosto de 2022 suscrito entre la Agencia Nacional de Infraestructura ("ANI") y la Concesionaria Unión Vial Camino del Pacífico S.A.S.**

Asunto: Solicitud de información socioambiental en el marco Estudio de Impacto Ambiental – EIA bajo los Términos de Referencia TdR - M-M-INA-02 Versión No. 2 de 2015 – Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

Respetada gobernadora,

De manera atenta, nos permitimos informar que la Concesión Unión Vial Camino del Pacífico, una compañía de Sacyr Concesiones, se encuentra ejecutando el Contrato de Concesión bajo el esquema APP No. 004 del 29 de agosto de 2022 con la Agencia Nacional de Infraestructura, cuyo objeto es llevar a cabo la financiación, elaboración de estudios y diseños definitivos, gestión ambiental, gestión predial, gestión social, construcción, rehabilitación, operación y mantenimiento del Corredor BUENAVENTURA–LOBOGUERRERO – BUGA, el cual para su manejo y ejecución se dividió en veintiún (21) Unidades Funcionales.

En tal sentido, respetuosamente nos permitimos informarle que la empresa en el marco de las actividades de construcción y mejoramiento de la infraestructura vial nacional ha planeado desarrollar en inmediaciones de zona rural del municipio de Dagua el proyecto del asunto para lo cual se hace necesario surtir una serie de etapas, entre las cuales se requiere la fase de factibilidad ambiental.

En virtud de lo anterior, la firma Consultora Proinsa SAS se encuentra adelantando el estudio de impacto ambiental para las obras que se van a ejecutar en Unidad Funcional 15.1 ubicada en jurisdicción del municipio de Dagua.

Ahora bien, como parte del desarrollo de las actividades propias del proyecto es importante llevar a cabo el proceso de información y comunicación con las autoridades y comunidades del área de influencia del mismo, por lo cual, con el objetivo de socializar los aspectos relevantes y alcance de la modificación de licencia ambiental, de manera atenta nos permitimos convocar a un espacio de reunión por el medio de su elección (virtual vía

Calle 4ª No.2-39 Barrio el Carmelo
Guadalajara de Buga-Valle del Cauca
Tel./Fax: +57 (1) 7442320
gestiondocumentalbib@sacyr.com

sacyr
sacyr.com
BLB23-2-001 Página 2 de 2

TEAMS o presencial) en el cual participe con los funcionarios u otras dependencias que considere pertinente en la semana comprendida entre el 16 y el 23 de enero del año en curso en el horario de su preferencia.

Finalmente, le indicamos que cualquier información adicional que requiera podrá contactarse a través del coordinador ambiental de la compañía SACYR para el proyecto Buenaventura-Loboguerrero-Buga, Diego Peñaloza Ruiz (Teléfono 3004383711) al correo electrónico dpenaloza@sacyr.com

Agradecemos la atención prestada y quedamos atentos de su disponibilidad.

Cordialmente,

Javier Fernández Caamaño
Representante Legal
Sacyr Construcción Colombia SAS

Anexos: Ninguno
Elaboró: D. Peñaloza
Revisó: A. Muñoz
Aprobó: J. Fernández
Con copia: N/A

Calle 4ª No.2-39 Barrio el Carmelo
Guadalajara de Buga-Valle del Cauca
Tel./Fax: +57 (1) 7442320
gestiondocumentalbib@sacyr.com

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

- ✓ **Carteleras informativas:** De acuerdo con la previa concertación con los lideres estas se ubicaron por cada unidad territorial en espacios de alta concurrencia y tránsito de personas como la caseta de la JAC, tiendas y domicilios reconocidos por la comunidad, ello con la finalidad de que las comunidades puedan participar de forma acertada al espacio. (Ver Figura 2.15)



Figura 2.15 Cartelera informativa para primer encuentro informativo
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

- ✓ **Volantes:** se realizó la entrega de volantes casa a casa con la intención de convocar y recordar a la comunidad sobre el encuentro informativo, estos volantes fueron entregados a los habitantes de la comunidad. Los volantes contenían fecha, espacio y hora del encuentro. (Ver Figura 2.16)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Figura 2.16 Volantes para primer encuentro informativo
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

- ✓ **Conversación aplicación de mensajería virtual:** Por medio de la plataforma Whatsapp, o correo electrónico, se contactará a algunos actores que puedan llegar a tener mayor facilidad de respuesta por estos medios, con el objetivo de poder concertar los espacios de encuentro informativo sobre el proyecto.

Comunicación de convocatoria para primer encuentro informativo para la comunidad

Reunión de socialización JAC Trapiche, Carrizales y Zabaletas

Diana Carolina Pame Grajales <dcpame@sacyr.com>
Lun 04/03/2024 11:13 AM
Para: luzirene.og@hotmail.com <luzirene.og@hotmail.com>
CC: Pablo Andres Bahamon Tabares <pabahamon@sacyr.com>; Diego Peñaloza (Sacyr) <dpenaloza@sacyr.com>; Profesional Social 2 <Profesional.Social.2@proinsagroup.com>

Buenos días estimadas Junta del acueducto del corregimiento de Zabaletas:

Acorde a lo conversado se envía por este medio la confirmación del espacio de reunión para la socialización de las actividades a realizar para los estudios ambientales en la UF 15.1 .

Fecha: jueves 07 de marzo de 2024
Hora: 3:00 pm
Lugar: Puesto de salud del corregimiento de Zabaletas

Muchas gracias por su atención y disposición, excelente día.

Cordialmente,

Diana Carolina Pame Grajales
Profesional Social | Social Professional
Coordinación de Consulta Previa | Prior Consultation Coordination
Gestión Social | Social Management



Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Desarrollo del primer encuentro informativo**

Posterior al proceso de indagación con los actores a socializar, se podrá determinar cuál es el mejor mecanismo de reunión, definiendo encuentros virtuales y presenciales. Para estos espacios, se busca proporcionar un ambiente participativo para las comunidades y proactivo para los líderes del EIA del proyecto, resolviendo las dudas y comentarios que se puedan presentar sobre el estudio.

Para la ejecución de los encuentros informativos se hará uso de material audiovisual para acompañar las exposiciones del proyecto y ayudar a una mejor comprensión del tema, se abordará información puntual sobre las actividades que se llevarán a cabo en el marco del EIA a través de la siguiente agenda:

- Presentación de los participantes
- Información Contractual
- Descripción general del proyecto Buenaventura – Loboguerrero – Buga
- Localización sociopolítica del proyecto
- Alcance de las obras a ejecutar de la UF 15.1
- Antecedentes
- Contenido y alcance de la modificación del EIA
- Actividades que realizar
- Preguntas e inquietudes

- **Recolección de información primaria**

A continuación, se presentan los procesos metodológicos de levantamiento de información primaria con las comunidades.

- **Taller de impactos**

El taller de impactos es un ejercicio participativo diseñado para obtener información primaria para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En este taller, los habitantes tienen la oportunidad de identificar y evaluar los impactos del proyecto según las actividades previstas, así como proponer medidas de manejo. Este

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

proceso deja evidencia del ejercicio participativo de la comunidad en la identificación de posibles impactos basados en su experiencia en el territorio.

La herramienta metodológica implementada en el taller de identificación de impactos para comunidades es el mapa parlante, instrumento que gracias a su dinámica de aplicación y posibilidad de adaptación, permite la interacción con los participantes y la identificación rápida y precisa de impactos; así mismo, posibilita relacionar algún hecho o percepción social con la ubicación geográfica, anclando la experiencia de las comunidades a lugares que en muchos casos no se encuentran determinadas de forma político-administrativa de manera oficial.

El taller de impactos se desarrolla en tres momentos clave. Primero, se organiza el grupo de participantes, asegurando una representación adecuada de la comunidad. Se explica el propósito del taller y se establecen las reglas básicas para la interacción y el respeto durante las discusiones. A continuación, se presenta detalladamente a los participantes las actividades planificadas del proyecto en sus diferentes. Luego, utilizando el mapa para localizar las actividades y con el apoyo de los profesionales presentes, los participantes identifican los posibles impactos y medidas de manejo. Una vez presentada la metodología, realizada y finalizada la actividad, los resultados se condensan en el formato de taller de impactos: (Tabla 2.36)

Tabla 2.36.Formato Taller de Impactos.

ETAPA	ACTIVIDADES	IMPACTO	CARÁCTER (+ O -)	MEDIDA DE MANEJO
Pre-construcción	Elaboración de estudios y diseños	En esta columna la comunidad escribe (para cada actividad) qué impacto considera que se puede generar con la ejecución de cada actividad. Puede existir la alternativa de que la comunidad no identifique ningún impacto.	En esta columna la comunidad califica cada impacto identificado como positivo (+) o negativo (-).	En esta columna la comunidad describe cómo se podría mitigar cada impacto.
	Gestión predial y negociación del derecho de vía			
Transversal (Pre-construcción - construcción)	Información y participación de las comunidades			
Construcción	Contratación y capacitación del personal			
	Adquisición de bienes y servicios			
	Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal			
	Materialización y replanteo			
	Movilización de tierras (Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)			
	Demolición y remoción de infraestructura existente en el área de intervenir			
	Instalación de dispositivos de control de trafico			
	Instalación y operación de campamentos temporales			
	Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas			
	Construcción de estructuras de concreto y pavimento			
	Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos			
	Conformación de subbase, base y afirmado			

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

	Conformación de la capa de rodadura			
	Construcción de obras hidráulicas			
	Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)			
	Cimentación y pilotaje para puentes y viaductos			
	Construcción de super estructura par puentes y viaductos			
Desmantelamiento	Desmantelamiento de instalaciones temporales			
	Limpieza final de áreas de instalaciones temporales			
	Restauración de áreas intervenidas			

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Ficha veredal**

Esta metodología se implementa a través de la estrategia del grupo focal, que se caracteriza por estar compuesto por un número de personas determinado por la comunidad que tengan un contexto general de los aspectos socioeconómicos de la unidad mínima de análisis. Esta estrategia permite la flexibilidad en la aplicación y la posibilidad de generar participación en el entendimiento del territorio y la población a caracterizar. Para la aplicación de esta herramienta se requirió un formato de entrevista semiestructurada que incorpora la información solicitada por los términos de referencia para la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982".

El levantamiento de información de las unidades mínimas de análisis fue realizado en el programa ArcGIS Survey 123, el cual facilitó la recolección de la misma y el diligenciamiento de la información en el documento según lo solicitado en los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA proyectos de construcción de carreteras y/o túneles TdR M-M-INA-02 Versión No. 2.

- **Reconocimiento inicial territorial**

Esta estrategia tiene como objetivo realizar un registro fotográfico del territorio que visibilice la articulación entre los componentes del medio socioeconómico y las características de las unidades territoriales. Para ello, se llevó a cabo un recorrido preferiblemente acompañado por actores de la comunidad que forman parte de la Unidad Mínima de Análisis. Este recorrido se basó en la información recopilada durante el grupo focal de la caracterización socioeconómica, lo que permitió identificar y complementar los aspectos mencionados.

El reconocimiento inicial territorial se lleva a cabo en varias etapas. Primero, se planifica el recorrido en conjunto con los líderes comunitarios, quienes proporcionaron una visión integral del territorio y señalaron áreas clave para documentar. Durante el recorrido, se toman fotografías de puntos representativos e importantes, capturando tanto las infraestructuras como los espacios naturales y culturales que son relevantes para la comunidad.

Además, este proceso no solo se limita a la toma de fotografías. Se realizan entrevistas y conversaciones informales con los habitantes locales para obtener una comprensión más profunda de los desafíos y oportunidades presentes en la zona. Estas interacciones permiten recoger testimonios directos que enriquecen la caracterización socioeconómica y ofrecen una perspectiva más completa de las dinámicas comunitarias.

- **Segundo encuentro informativo de resultados**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Esta etapa que concierne al trabajo con comunidades e instituciones del AI, finaliza con el proceso de encuentro informativo de resultados del EIA, el cual se realizará en la unidad territorial que conforma el AI. Este momento se dividirá en dos puntos:

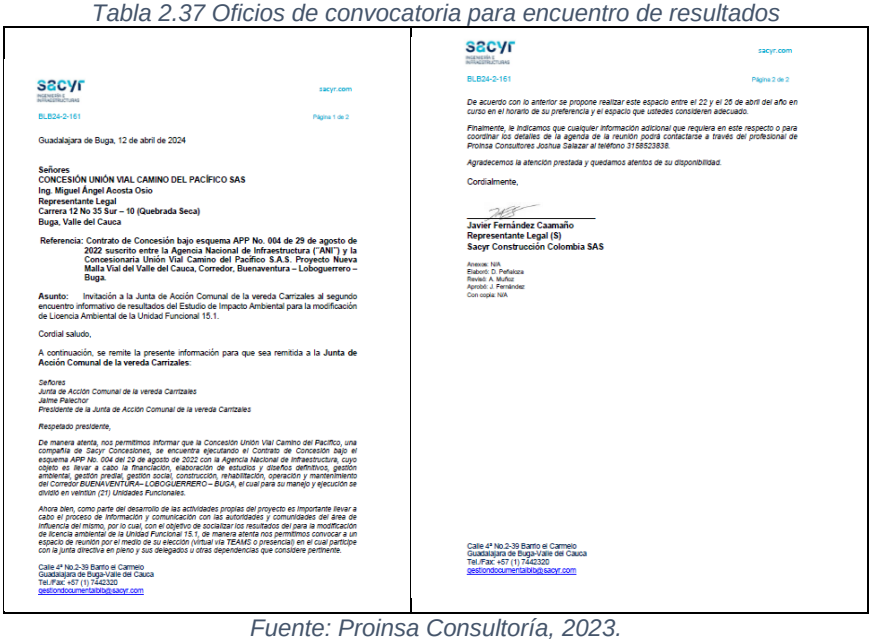
- **Proceso de convocatoria**

A continuación, se observan las herramientas de convocatoria (ver):

- ✓ **Conversación personal o telefónica:** esta parte de la convocatoria se llevará a cabo con los líderes de las Juntas de Acción Comunal y las autoridades comunitarias de los CCCN, predios y la autoridades regionales y locales, a quienes se les informará sobre la importancia de darles a conocer de forma detallada las bases del proyecto, el proceso de elaboración del estudio y sus respectivos resultados.

- ✓ **Oficio y/o comunicación de convocatoria**: este oficio será dirigido a los representantes de las Juntas de Acción Comunal y el Consejo Comunitario, predios y autoridades municipales y regionales, con el fin de informar sobre el EIA y sus resultados, y se solicitará un espacio para programar y desarrollar el encuentro informativo de resultados (Ver Tabla 2.37).

Tabla 2.37 Oficios de convocatoria para encuentro de resultados



sacyr
sacyr.com
BLB24-2-161
Página 1 de 2

Guadalajara de Buga, 12 de abril de 2024

Señores
CONCESIÓN UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO SAS
Ing. Miguel Ángel Acosta Osio
Representante Legal
Carrera 12 No 35 Sur – 10 (Quebrada Seca)
Buga, Valle del Cauca

Referencia: Contrato de Concesión bajo esquema APP No. 004 de 29 de agosto de 2022 suscrito entre la Agencia Nacional de Infraestructura ("ANI") y la Concesionaria Unión Vial Camino del Pacífico S.A.S. Proyecto Nueva Malla Vial del Valle del Cauca, Corredor, Buenaventura – Loboguerrero – Buga.

Asunto: Invitación a la Junta de Acción Comunal de la vereda Carrizales al segundo encuentro informativo de resultados del Estudio de Impacto Ambiental para la modificación de Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1.

Cordial saludo,

A continuación, se remite la presente información para que sea remitida a la **Junta de Acción Comunal de la vereda Carrizales**:

Señores
Junta de Acción Comunal de la vereda Carrizales
Jaime Palechor
Presidente de la Junta de Acción Comunal de la vereda Carrizales

Respetado presidente,

De manera atenta, nos permitimos informar que la Concesión Unión Vial Camino del Pacífico, una compañía de Sacyr Concesiones, se encuentra ejecutando el Contrato de Concesión bajo el esquema APP No. 004 del 29 de agosto de 2022 con la Agencia Nacional de Infraestructura, cuyo objeto es llevar a cabo la financiación, elaboración de estudios y diseños definitivos, gestión ambiental, gestión predial, gestión social, construcción, rehabilitación, operación y mantenimiento del Corredor BUENAVENTURA– LOBOGUERRERO – BUGA, el cual para su manejo y ejecución se dividió en veintiún (21) Unidades Funcionales.

Ahora bien, como parte del desarrollo de las actividades propias del proyecto es importante llevar a cabo el proceso de información y comunicación con las autoridades y comunidades del área de influencia del mismo, por lo cual, con el objetivo de socializar los resultados del para la modificación de licencia ambiental de la Unidad Funcional 15.1, de manera atenta nos permitimos convocar a un espacio de reunión por el medio de su elección (virtual vía TEAMS o presencial) en el cual participe con la junta directiva en pleno y sus delegados u otras dependencias que considere pertinente.

Calle 4ª No.2-39 Barrio el Carmelo
Guadalajara de Buga-Valle del Cauca
Tel./Fax: +57 (1) 7442320
gestiondocumentalblb@sacyr.com

sacyr
sacyr.com
BLB24-2-161
Página 2 de 2

De acuerdo con lo anterior se propone realizar este espacio entre el 22 y el 26 de abril del año en curso en el horario de su preferencia y el espacio que ustedes consideren adecuado.

Finalmente, le indicamos que cualquier información adicional que requiera en este respecto o para coordinar los detalles de la agenda de la reunión podrá contactarse a través del profesional de Proinsa Consultores Joshua Salazar al teléfono 3158523838.

Agradecemos la atención prestada y quedamos atentos de su disponibilidad.

Cordialmente,

Javier Fernández Caamaño
Representante Legal (S)
Sacyr Construcción Colombia SAS

Anexos: N/A
Elaboró: D. Peñaloza
Revisó: A. Muñoz
Aprobó: J. Fernández
Con copia: N/A

Calle 4ª No.2-39 Barrio el Carmelo
Guadalajara de Buga-Valle del Cauca
Tel./Fax: +57 (1) 7442320
gestiondocumentalblb@sacyr.com

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- ✓ **Carteleras informativas:** De acuerdo con la previa concertación con los lideres estas se ubicaron por cada unidad territorial en espacios de alta concurrencia y tránsito de personas como la caseta de la JAC, tiendas y domicilios reconocidos por la comunidad, ello con la finalidad de que las comunidades puedan participar de forma acertada al espacio. (Ver Figura 2.15)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Figura 2.17 Cartelera informativa para primer encuentro informativo
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

- ✓ **Volantes:** se realizó la entrega de volantes casa a casa con la intención de convocar y recordar a la comunidad sobre el encuentro informativo, estos volantes fueron entregados a los habitantes de la comunidad. Los volantes contenían fecha, espacio y hora del encuentro. (Ver Figura 2.16)

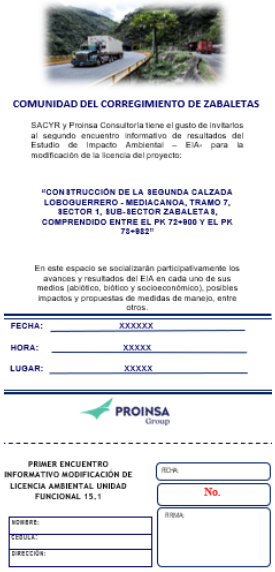


Figura 2.18 Volantes para primer encuentro informativo
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

- ✓ **Conversación aplicación de mensajería virtual:** por medio de la plataforma WhatsApp, o correo electrónico, se contactará a algunos actores que puedan llegar a tener mayor facilidad de respuesta por estos medios, con el objetivo de poder concertar los espacios de encuentro sobre la presentación de resultados del EIA.

- o **Encuentro informativo de resultados**

Para los encuentros informativos de resultados en cada unidad territorial, el objetivo específico será brindar la posibilidad de una participación proactiva de las/los líderes veredales y la comunidad, resolver las inquietudes y receptar las opiniones que puedan surgir respecto al estudio y el proyecto.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La metodología consistirá en brindar información con apoyo de material audiovisual (presentación Power Point) en cada uno de los encuentros propuestos del AI del proyecto. Este espacio permitirá la posibilidad de entregar la información de los resultados del proyecto y de los estudios a los habitantes de las comunidades del AI.

La presentación es diseñada para bridar información importante sobre los procesos que se llevarán a cabo, por lo que el contenido de esta es el siguiente:

- ✓ Contenido de la presentación del proyecto.
- ✓ ¿Quién es Unión Vial Camino del Pacífico, Sacyr y Proinsa Consultoría? Empresas que intervienen en el proyecto.
- ✓ Objetivos de la reunión.
- ✓ Presentar las características técnicas y actividades del proyecto.
- ✓ Informar sobre los resultados obtenidos dentro del Estudio de Impacto Ambiental.
- ✓ Modificación del Estudio de Impacto Ambiental – EIA.
- ✓ ¿Qué es un Estudio de Impacto Ambiental?: Procesos de información y participación comunitaria.
- ✓ Etapas del Licenciamiento Ambiental.
- ✓ Aspectos técnicos del proyecto.
- ✓ Criterios de selección del lugar: técnicos, ambientales y sociales.
- ✓ Actividades de pre-construcción.
- ✓ Fases y actividades del proyecto: etapa de construcción, operación y mantenimiento.
- ✓ Resultados del EIA: medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico.
- ✓ Permisos de Aprovechamiento y Demanda de Recursos Naturales.
- ✓ Evaluación de impactos ambientales: medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico.
- ✓ Zonificación de manejo ambiental.
- ✓ Plan de manejo ambiental.
- ✓ Plan de gestión del riesgo.
- ✓ Plan de compensación.

Al igual que en el primer momento, se aplicarán los mismos métodos de comunicación, de esta forma, se buscará proporcionar un ambiente participativo y proactivo para presentar frente a la comunidad, y los líderes, los resultados del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, mostrando los impactos identificados y así mismo, su Plan de Manejo Ambiental, para esto se simplificará el lenguaje técnico para mejorar su entendimiento. Igualmente, se resolverán dudas y comentarios que la población pueda realizar.

- **Elaboración del informe final**

En esta etapa será transversal la información primaria recolectada en campo y la información secundaria recolectada de fuentes oficiales. Teniendo en cuenta estos datos, se procederá a la descripción, caracterización y análisis del medio socioeconómico de las Unidades Territoriales presentes en el AI del proyecto en el cual se incluyen, a partir de los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA proyectos de construcción de carreteras y/o túneles TdR M-M-INA-02 Versión No. 2, los siguientes aspectos:

- **Lineamientos de participación y encuentros informativos con las comunidades:** se describe el proceso de participación y socialización llevados a cabo con las comunidades y administraciones municipales, en donde se garantiza el acceso a la información con relación a los alcances, fases, actividades, posibles impactos, entre otros aspectos en el marco del EIA del proyecto en mención.

Los componentes a continuación se abordan desde el área municipal y las unidades territoriales del AI del proyecto:

- ✓ **Componente demográfico:** se analiza la dinámica de poblamiento y la dinámica poblacional, permitiendo entrever su grupo poblacionales, patrones de asentamiento, estructura de la población, tendencias demográficas, entre otros elementos.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- ✓ **Componente espacial:** se hace una síntesis de los servicios públicos y sociales, haciendo énfasis en su cobertura y calidad.
- ✓ **Componente económico:** se presenta un panorama general de la dinámica y actividades económicas, su estructura, dimensión y distribución de la producción.
- ✓ **Componente cultural:** se expone un panorama general de los símbolos culturales más significativos de la población y su relación con sus dinámicas económicas, organizativas, religiosas, artísticas, entre otras.
- ✓ **Componente arqueológico:** Se explica el proceso que se llevó a cabo para dar cumplimiento al componente en mención.
- ✓ **Componente político – organizativo**: se describen las características políticos-administrativas del territorio, reconociendo la presencia de instituciones públicas, organizaciones privadas, instancias de participación, entre otros.
- ✓ **Tendencias de desarrollo:** se realiza un análisis socioeconómico del área, agrupando los anteriores componentes mencionados en relación con las actividades sin y con proyecto, estableciendo su posible incidencia con el mismo.
- ✓ **Información sobre población a reasentar:** este apartado no se desarrolla, debido a que la compra de los predios requeridos se realizada de forma individual con el propietario.

Las estrategias planteadas anteriormente en la metodología para el componente socioeconómico serán aplicadas dependiendo de los actores en el AI del proyecto.

2.3.3.16. Aspectos arqueológicos

De conformidad con normatividad vigente, se cumplirá con la fase de registro del Programa de Arqueología Preventiva.

Para obtener la titularidad del programa, UNIÓN VIAL DEL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. solicitará un Registro mediante un formulario digital que aparece en la página ICANH (Resoluciones ICANH 297 de 2019, 041 de 2020 y 193 de 2020). El formulario exige información sobre el área total del Proyecto a desarrollar, lo que se denomina polígono general y también información sobre los espacios específicos dentro de la obra en donde se desarrollarán actividades puntuales de intervención, a estos se les denomina polígonos específicos. Además, el formulario solicita información acerca de qué trabajos arqueológicos se han desarrollado dentro de los diferentes polígonos; el formulario solicita también una propuesta metodológica para desarrollar en el proyecto. Igualmente se solicita una carta de un arqueólogo que se encuentre en la base de datos del Registro Nacional de Arqueólogos de ICANH – RNA-, en la que afirme que será el líder del Programa (ver Figura 2.19).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Figura 2.19 Formulación de inscripción de Programa de Arqueología Preventiva
Fuente: ICANH, 2024

2.3.3.17. Servicios ecosistémicos

En el desarrollo del componente de Servicios Ecosistémicos (SSEE), se identificaron los SSEE presentes en el área de Influencia y sus características principales. En este caso se hizo el análisis sobre el área de influencia del proyecto ya que esta abarca el área de Influencia abiótica, biótica y social. En la Figura 2.20 se presenta un resumen de la metodología utilizada.

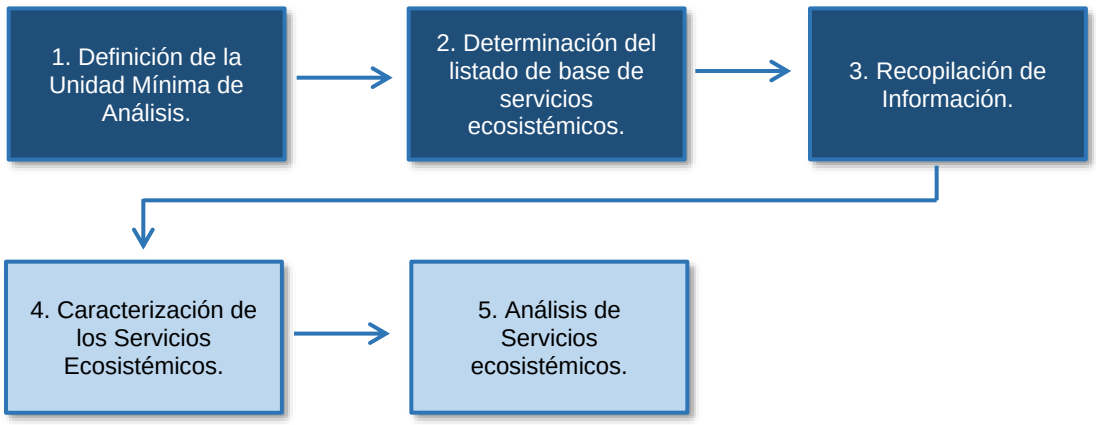


Figura 2.20. Metodología de Trabajo.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- **Determinación de la Unidad Mínima de Muestreo**

Después de realizar la identificación del área de influencia del proyecto para los diferentes componentes es necesario definir Unidad Mínima de Análisis (UMA) para identificar, cuantificar y analizar los servicios ecosistémicos.

- **Determinación Listado Base de Servicios ecosistémicos**

La determinación del listado base de Servicios Ecosistémicos se desarrolló a partir del listado propuesto por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2018). Este listado se utilizó como marco de referencia para la identificación de Servicios Ecosistémicos y fue el punto de partida para los campos de la encuesta que diligenciaron los profesionales con base en información secundaria y la visita a campo (Tabla 2.38).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 2.38. Formato para la identificación de SSEE.

CARACTERIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL AI DEL PROYECTO							
ENCUESTADO:							
COMPONENTE:							
CATEGORÍA DE SERVICIO ECOSISTÉMICO	**SERVICIO ECOSISTÉMICO**	**¿Se encuentra presente en el Área de Influencia del Proyecto?**	**Descripción del Servicio Observado en Campo**	**Estado Actual del Servicio Ecosistémico**	**Localización**	**Población beneficiada**	**Afectación potencial del SE por el proyecto**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

A continuación, se explica cada uno de los campos del formato:

- Nombre: Nombre el profesional que diligencia la herramienta
- Componente a cargo: Componente que está desarrollando en la presente modificación (ej. Flora, Fauna, Ambiental, etc.).
- Tipo de servicio (Se encuentra diligenciada): Establece el tipo de servicio ecosistémico identificado (Provisión, Regulación o Cultural).
- Servicio Ecosistémico (Se encuentra diligenciada): Establece el nombre de cada servicio ecosistémico según el MADS.
- Breve descripción del servicio (Se encuentra diligenciada): En este espacio se describe brevemente el servicio ecosistémico, según lo establecido en el TEEB[12]. Se desarrolla una descripción que específica cómo presta la naturaleza el servicio a las personas (enfoque antropocéntrico).
- Descripción del Servicio observado en campo: En este espacio el profesional describe cómo se observa la prestación del servicio en campo y cuáles son sus características principales en el área de influencia.
- ¿Se encuentra presente en el AI del Proyecto?: En esta columna se debe contestar si el Servicio:
SI: Sí se encuentra presente en el AI del proyecto, por lo tanto, se pasa a la siguiente pregunta.
NO: No se encuentra presente en el AI del proyecto, por lo tanto, pasa a la siguiente fila o siguiente Servicio Ecosistémico.
NO SE: Se considera que no se logró identificar la presencia de este Servicio Ecosistémico y se prefiere pasar a la siguiente fila y evaluar otro Servicio Ecosistémico.
- Estado Actual del Servicio Ecosistémico: En esta columna se debe indicar el estado actual (sin proyecto) del servicio ecosistémico que se está evaluando:
ALTO: El servicio ecosistémico es completamente funcional y la comunidad beneficiada del mismo lo recibe con la calidad y disponibilidad requeridas.
MEDIO: El servicio ecosistémico ha sido intervenido por actividades humanas, sin embargo, a pesar de no ser completamente funcional, presta el servicio requerido con contadas fallas en su entrega, tanto en su calidad como en su disponibilidad.
BAJO: El servicio ambiental es prácticamente inexistente y la calidad y disponibilidad de este son inciertas.
- Población Beneficiada: En esta columna se debe referenciar un grupo de personas y/o empresas y/o instituciones, que se vean beneficiadas por el servicio. Ejemplos: número de personas, **h**abitantes vereda, personas localizadas sobre la cuenca, turistas que visitan.
- Localización: Por último, se debe especificar la localización geográfica donde se encuentra el servicio, para lo cual se puede hacer uso de referencias (cuenca, población, localización espacial) o de coordenadas geográficas.
- Afectación Potencial: Adicional a los aspectos anteriores, se hace un análisis de posible afectación de los servicios ecosistémicos por parte de los impactos presentados en la matriz de impactos con proyecto, por medio de un relacionamiento directo desarrollado por los profesionales que hacen parte de la evaluación ambiental del proyecto y que desarrollan cada uno de los componentes. Esta afectación se califica de la siguiente manera:
ALTA: El Servicio Ecosistémico se puede ver altamente afectado por los impactos ambientales de la matriz y su prestación se ve potencialmente comprometida por el desarrollo del proyecto.
MEDIA: El Servicio Ecosistémico se puede afectar por los impactos ambientales de la matriz, pero su prestación no disminuirá considerablemente por el desarrollo del proyecto
BAJA: El Servicio Ecosistémico no se verá afectado en una medida cuantificable por el desarrollo del proyecto.

- **Ajuste de Herramientas de Recolección de Información Primaria**

Con la finalidad de recolectar la información necesaria para la caracterización, estado actual, localización e índices de dependencia de los Servicios Ecosistémicos del AI, se desarrolla un análisis de las herramientas de

[12] The Economics of Ecosystems and Biodiversity

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

recolección de información primaria del presente estudio y de los formatos de SSEE, para adaptarlos a las necesidades de información del presente apartado.

- **Grupo focal e identificación de servicios ecosistémicos**

El grupo focal es una estrategia metodológica, la cual tiene por objetivo la recolección de información y el análisis de esta frente un tema en cuestión. Para la aplicación de esta técnica cualitativa, se pretende en cada unidad territorial realizar un grupo focal, el cual cuente con la participación de diferentes actores sociales que cuenten con un reconocimiento previo de su territorio, si bien, por ser habitantes de este o por tener conocimiento acerca de las dinámicas sociales, económicas, culturales y ambientales, en este sentido, la cantidad de participantes puede oscilar en cada una de las unidades territoriales. Para la identificación de los servicios ecosistémicos, el profesional social encargado explicará previamente a la comunidad participante:

- ¿Qué son los servicios ecosistémicos?
- Categoría de los servicios ecosistémicos
- ¿Se encuentra presente en el Área de Influencia del Proyecto?
- Descripción del servicio observado en campo
- Estado Actual del Servicio Ecosistémico
- Localización
- Población beneficiada
- Afectación potencial del SSEE por el proyecto

De esta manera, por medio de un mapa del área de influencia cada uno de los asistentes señalará cada uno de los servicios ecosistémicos identificados. Posteriormente se propiciará un espacio discusión durante el cual se diligenciará un (1) formato de identificación de SSEE por unidad territorial (Ver Figura 2.21).



Figura 2.21. Fuentes de Información Primaria para Servicios Ecosistémicos.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- **Caracterización de Servicios Ecosistémicos**

Junto a la información obtenida en las encuestas, fichas veredales y los documentos de caracterización del área, se describe cada uno de los servicios ecosistémicos encontrados:

- Descripción y clasificación: Se da una descripción general del servicio ecosistémico y su clasificación de acuerdo con si es de Aprovisionamiento, Soporte, Regulación o Cultural.
- Observación en Campo por parte de profesionales: Incluye la descripción específica del servicio ecosistémico encontrado en la UMA, junto con fotos, tablas y/o gráficas que se encuentran en la caracterización del área.
- Estado Actual del Servicio: Se clasifica en ALTO, MEDIO o BAJO de acuerdo con la calidad del servicio en el área, se justifica su clasificación.
- Beneficiarios del Servicio: Se especifica quienes son los beneficiarios de este servicio.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- Tendencia del Servicio sin Proyecto: Corresponde a una calificación de la tendencia del servicio en el caso de que continúen sin ninguna intervención por parte del proyecto: Creciente, Estable o Decreciente, junto con la justificación de esta calificación.
- Afectación Potencial: Establece si la afectación potencial del proyecto a los servicios es ALTA, MEDIA o BAJA y se justifica.

- **Análisis: Calculo Dependencia de la Comunidad**

Con el fin de determinar la dependencia de servicios ecosistémicos de la comunidad, se realizó un análisis de la información obtenida de la caracterización de los servicios ecosistémicos identificados por el equipo de trabajo, así como la respectiva revisión de información primaria y secundaria recolectada. Al realizar el procesamiento de esta información, se procedió a diligenciar el formato de dependencias, cuyos campos se describen en la Tabla 2.39. Estos servicios ecosistémicos y la dependencia por parte de la comunidad fueron realizados analizando el área de influencia.

Tabla 2.39. Formato para Determinar la Dependencia de Servicios Ecosistémicos.

Categorías	Servicios	Puntaje dependencia de Servicios sobre los ingresos	Justificación	Puntaje de dependencia de servicios sobre el alimento y el agua de las personas	Justificación	Promedio	Dependencia de las Comunidades

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

A continuación, se explica cada uno de los campos:

- Categoría: (Ya diligenciado) Hace referencia al tipo de servicio ecosistémico identificado (Aprovisionamiento, Soporte, Regulación, Cultural).
- Servicio: (Ya diligenciado) Establece el nombre de cada servicio ecosistémico de acuerdo con el MADS.
- Puntaje dependencia de servicios sobre los ingresos: Hace referencia a la dependencia económica que tiene la comunidad de los servicios ecosistémicos que reciben. Se le otorga un puntaje de dependencia de 1 a 3, de acuerdo con los siguientes criterios:
  - Dependencia alta (3): Los medios de subsistencia de la comunidad dependen directamente del servicio ecosistémico.
  - Dependencia media (2): La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico pero su subsistencia no depende directamente del mismo.
  - Dependencia baja (1): La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico" (MADS, 2015).
- Justificación: Se explica porque se estableció el puntaje de dependencia del servicio ecosistémico.
- Puntaje dependencia de servicios sobre el alimento y el agua de las personas: Hace referencia a la dependencia que tiene la comunidad de los servicios ecosistémicos que reciben para obtener alimento y agua. Se le otorga un puntaje de dependencia de 1 a 3, de acuerdo con los siguientes criterios:
  - Dependencia alta (3): Los medios de subsistencia de la comunidad dependen directamente del servicio ecosistémico
  - Dependencia media (2): La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico pero su subsistencia no depende directamente del mismo.
  - Dependencia baja (1): La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico" (MADS, 2015).
- Justificación: Se explica por qué se estableció el puntaje de dependencia del servicio ecosistémico.
- Promedio: Establece la dependencia promedio de la comunidad, sobre un servicio ecosistémico de acuerdo con la capacidad para la obtención de ingresos, de agua y alimento de este.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- Dependencia de las Comunidades: Establece la dependencia total de las comunidades de un servicio ecosistémico, a partir del valor del promedio. De acuerdo con el valor de dependencia obtenido, se establece que la comunidad tiene:

  Dependencia alta (3): Los medios de subsistencia de la comunidad dependen directamente del servicio ecosistémico
  Dependencia media (2): La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico pero su subsistencia no depende directamente del mismo.
  Dependencia baja (1): La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico" (MADS, 2015).

- **Análisis: Calculo Dependencia del proyecto**

Este ítem hace referencia a la dependencia del proyecto, sobre los servicios ecosistémicos presentes en el AI del proyecto.

Puntaje de Dependencia sobre los ingresos: Establece la dependencia del proyecto, sobre los servicios ecosistémicos para el desarrollo de sus actividades. Se le otorga un puntaje de dependencia de 1 a 3, de acuerdo con los siguientes criterios:

Dependencia alta (3): Las actividades que hacen parte integral y central del proyecto requieren directamente de este servicio ecosistémico.
Dependencia media (2): Algunas actividades secundarias asociadas al proyecto dependen directamente de este servicio ecosistémico, pero, este podría ser reemplazado por un insumo alternativa.
Dependencia baja (1): Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico" (MADS, 2015).
Análisis: Calculo Impacto del Proyecto.

Finalmente, es válido presentar la posible afectación que los impactos ambientales relevantes (aquellos que son remanentes luego de aplicadas las medidas de manejo) generados por el proyecto pueden tener sobre los servicios ecosistémicos identificados en el área de influencia. La matriz se califica de 1 a 3 siendo 1 una afectación Baja, 2 Media y 3 Alta, la explicación y justificación de estas calificaciones son dadas para cada servicio ecosistémico en el ítem 5.4.5.1. Caracterización de los Servicios Ecosistémicos.

- **Análisis: Estado y Tendencia**

De acuerdo con lo propuesto por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en los términos de referencia para el desarrollo de estudios de impacto ambiental para proyectos de construcción de carreteras y/o túneles TdR M-M-INA-02, se debe realizar el análisis de los servicios ecosistémicos fijando escalas, de tal forma que se pueda hacer un análisis de los cambios espaciales y temporales que haya en los servicios ecosistémicos. Se debe definir el estado del servicio mediante el uso de indicadores técnicos a fin de categorizarlo en alto, medio y bajo, al igual se debe determinar la dependencia de las comunidades a los SSEE clasificando dicha dependencia en categorías, la dependencia por parte del proyecto a los SSEE y evaluar la dinámica de los servicios, lo cual incluye determinar la tendencia y el grado de impacto que el proyecto tendría sobre los SSEE. Siguiendo los regimientos de la metodología de estudios ambientales (MADS, 2018) esta información debe ser resumida y diligenciada en la Tabla 2.40 lo solicitado, el estado actual y la tendencia de los servicios debe tener un valor cuantitativo, por los cual se hace la siguiente equivalencia (Tabla 2.40):

- **Estado actual del servicio:**

  Alto: 3: La prestación del servicio es amplia y se encuentra en buena calidad.
  Medio: 2: La prestación del servicio no cubre la totalidad de la comunidad o su calidad es regular.
  Bajo: 1: La prestación del servicio es muy poca o nula, la calidad es baja.

- **Tendencia del servicio ecosistémico:**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tendencia Creciente: 3: La proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico es ascendente.
Tendencia estable: 2: La proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico se mantiene en la magnitud registra actualmente.
Tendencia decreciente: 1: la proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico es descendente.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 2.40. Análisis del Estado y Tendencia de los SSEE.

Categoría del Servicio Ecosistémico	Servicio Ecosistémico	Estado Actual del SSEE	Tendencia Futura del SSEE	Usuarios del SSEE	Impacto del Proyecto sobre el SSEE	Dependencia de las comunidades al SSEE	Dependencia del proyecto al SSEE
Aprovisionamiento							
Soporte							
Regulación							
Cultural							

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

2.3.4. Metodología para la Zonificación Ambiental

A partir del uso del concepto de "Sensibilidad Ambiental" se realizó la zonificación ambiental del área de influencia, definiendo sensibilidad ambiental como la capacidad de un sistema natural y social, para asimilar la acción de agentes externos sobre sus partes, sin que se generen cambios significativos con respecto a su estado inicial. Con este concepto, complementado con los criterios establecidos por el MADS (2018) en el documento "Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales ", se definen unidades o zonas espaciales homogéneas y se representan mediante mapas temáticos, con los cuales se pretende representar un análisis de los medios físico, biótico y socioeconómico donde se sintetizan la incidencia de los factores antrópicos existentes en el área de influencia antes del proyecto.

2.3.4.1. Definición de criterios

La calificación de la sensibilidad se realizó a partir del uso de categorías o clasificaciones de áreas, de acuerdo con los conceptos, que se explican en la Tabla 2.41 aplicados a los componentes ambientales, sociales y culturales:

Tabla 2.41. Criterios utilizados para clasificar las áreas por sensibilidad ambiental.

Tipo de área	Definición
Áreas de especial importancia ecológica	Tales como áreas naturales protegidas, reservas de la sociedad civil, distritos de manejo integrado, ecosistemas sensibles, rondas hidrográficas, corredores biológicos, presencia de zonas con especies endémicas, amenazadas (en peligro, en peligro crítico y vulnerables) de acuerdo con la Resolución 0192 de 2014 o aquella norma que la modifique, sustituya o derogue, áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación, y zonas de paso de especies migratorias.
Áreas de recuperación ambiental	Tales como áreas erosionadas, de conflicto por uso del suelo o contaminadas.
Áreas de riesgo	Tales como áreas susceptibles a deslizamientos e inundaciones, geotecnia.
Áreas de producción económica	Tales como ganaderas, agrícolas, mineras, entre otras.
Áreas de importancia social	Tales como asentamientos humanos, de infraestructura física y social, y de importancia histórica y cultural.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

Para determinar la sensibilidad de las áreas se definieron las categorías de importancia Muy Alta, Alta, Media y Baja para aplicarlas a los medios físico, biótico y socioeconómico. Asimismo, se definieron las variables de calificación, las cuales son:

- **Medio físico**

- **Procesos morfodinámicos**

Los procesos morfodinámicos expresan el funcionamiento de la morfodinámica en un terreno, siendo importante para la morfología del paisaje. Los procesos pueden ser agradacionales que generan relieve o acumulación de sedimentos, y degradacionales que generan erosión o perdida de sedimentos. Lo anterior es importante para la identificación de sectores potencialmente estables e inestables.

- **Conflicto de uso del suelo**

El conflicto de uso del suelo expresa el nivel de compatibilidad entre el uso actual del suelo y la vocación de este. Como criterio para la zonificación de la variable se le otorga mayor susceptibilidad a las áreas que cuentan con un uso adecuado o tierras sin conflicto, donde el uso y la capacidad del suelo son consistentes. Por otra parte, suelos con un grado de conflicto de ligero a severo obtienen progresivamente menores valores de susceptibilidad.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Rondas hidrográficas**

La variable de rondas hídricas se evaluó considerando la "Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia" adoptada mediante la resolución 0957 del 2018. La guía establece como criterio para la delimitación del componente ecosistémico en el caso de nacimientos de agua una circunferencia mínima de 100 metros y en el caso de cuerpos de agua naturales, se fija una extensión de 30 metros, a partir del cauce permanente o de la línea de mares máximas. En el caso de cuerpos de agua artificiales y pozos se fijó una ronda de protección de 30 metros.

La evaluación de esta variable permite identificar las áreas de especial interés para proteger la calidad y oferta del recurso hídrico presente en el área de estudio.

- **Susceptibilidad a movimientos en masa**

Identificar la susceptibilidad de un terreno a movimientos en masa puede prevenir y mitigar la amenaza de forma anticipada, esto permite generar planes de gestión del riesgo donde se incluyan posibles afectaciones a la infraestructura del proyecto, colaboradores y comunidad que habita cerca. Para generar el mapa de susceptibilidad a movimientos en masa del área de influencia del proyecto, se tomaron en cuenta las variables de geotecnia, coberturas de la tierra, pendientes, sismicidad y precipitación media anual.

- **Susceptibilidad a inundaciones**

Identificar la susceptibilidad a inundaciones en el área de influencia del proyecto permite establecer qué posibilidad tienen los eventos torrenciales de lluvia de afectar infraestructura del proyecto, personal laborando y la comunidad cercana. Lo anterior puede dar una idea del comportamiento de estos fenómenos para el desarrollo oportuno de planes de mitigación. Para la elaboración del mapa de susceptibilidad a inundaciones se utilizaron las variables geomorfología, pendiente, densidad de drenaje, precipitación media anual.

- **Medio biótico**

- **Áreas de importancia ecológica**

Dentro de esta categoría se incluyen: áreas protegidas públicas o privadas, ecosistemas estratégicos, presencia de zonas con especies endémicas, amenazadas (en peligro, en peligro crítico y vulnerables) de acuerdo con la Resolución 1912 de 2017, áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación y zonas de paso de especies migratorias.

- **Importancia biológica de la cobertura vegetal**

Dentro de esta categoría se incluye: Cobertura (Corine Land Cover) y corredores biológicos.

El tipo de cobertura vegetal predominante en una región particular refleja en gran medida las características y los procesos sucedidos en una determinada área por la interacción climática, geológica, geomorfológica y de disponibilidad de agua, conformando una unidad ecológica (ecosistema) (Guía Metodológica para la Zonificación Ambiental de Áreas de Interés Petrolero, Félix Abraham Delgado Rivera, 2012). El resultado de dicha interacción puede verse en el mapa de cobertura vegetal (importancia biótica) y sensibilidad biótica, que se incluyen dentro de la caracterización biótica del área.

- **Medio socioeconómico**

En el siguiente apartado se describe la metodología utilizada para la zonificación del medio socioeconómico, en la cual se identifica los siguientes aspectos:

- **Concentración poblacional**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La concentración poblacional hace referencia al nivel de dispersión o aglutinamiento que presentan las comunidades, esta se identifica en los siguientes grados o niveles: cabecera municipal, centro poblado, caserío y rural disperso, por lo que, a mayor densidad poblacional aumenta el nivel o radio de cambio, es decir, la cotidianidad, seguridad ciudadana, ocio, etc. Teniendo en cuenta los anteriores criterios, este aspecto se tendrá en cuenta en la zonificación socioeconómica, debido a que, permite entrever según las características del nivel de concentración poblacional de las comunidades identificadas en el área de influencia el impacto que podría tener en sus dinámicas cotidianas y acceso a los diferentes servicios.

- **Organización comunitaria y ámbitos de participación**

La organización comunitaria y los ámbitos de participación se representan en: Juntas de Acción Comunal, Asociaciones de Organizaciones Comunitarias, Asociaciones de Padres de Familia, Comités de Trabajo, entre otras. Dichas organizaciones se consideran en la zonificación, a causa de, identificar la diversidad de organizaciones comunitarias existentes en el área de influencia, su alcance en el territorio, las acciones y gestiones que desarrollan en el mismo. Estos aspectos se contemplan en caso de que interactúen en algún momento con los propuesto por el proyecto y de esta manera determinar su nivel de sensibilidad.

- **Servicios públicos y servicios sociales**

La cobertura y acceso de servicios públicos como: acueducto, alcantarillado, gas, telefonía, energía, disposición de excretas, sistema de recolección y disposición de residuos sólidos. Y servicios sociales como: infraestructura educativa, de salud, transporte, recreativa, entre otras; esto facilita relacionar el posible impacto que tendría el proyecto en el acceso y cobertura de los servicios públicos y sociales en el territorio, dado a que, si las unidades territoriales que cuentan con una menor cobertura de servicios públicos presentan una sensibilidad alta, debido a que, afectaría el único servicio al cuenta la comunidad contrario a, aquellas que tienen acceso a más de uno con una sensibilidad baja.

Con los resultados de sensibilidad se construyen los mapas individuales o zonificaciones intermedias de sensibilidad por componentes, los cuales se unen para generar un mapa final único de sensibilidad ambiental del proyecto de acuerdo con la suma ponderada, con los porcentajes que se muestran en la Tabla 2.42.

Tabla 2.42. Criterios utilizados para evaluar la zonificación ambiental.

Zonificación Medio Físico 33,3%		**Zonificación Medio Biótico 33,3%**		**Zonificación Medio Socioeconómico 33,3%**	
Variable	**%**	**Variable**	**%**	**Variable**	**%**
Procesos morfodinámicos	20	Áreas de importancia ecológica	40	Concentración Poblacional	25
Clase agrológica e intensidad de uso	20			Organización comunitaria y ámbitos de participación	25
Rondas hídricas	20			Servicios Públicos	25
Susceptibilidad a inundaciones.	20	Importancia biológica de la cobertura vegetal	60		
Susceptibilidad a movimientos en masa.	20			Servicios sociales e infraestructura	25
Convenciones de color para la calificación de las variables					
Muy Alta	4	Alta	3	Media	2	Baja	1

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

2.3.5. Metodología para la estimación de la demanda y uso de los recursos naturales.

2.3.5.1. Aguas superficiales y subterráneas

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Debido a las características del proyecto, para la ejecución del proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982, no se requiere el uso de aguas superficiales o subterráneas.

2.3.5.2. Vertimientos

Debido a las características para la ejecución del proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982, no se tiene previsto la descarga de vertimientos sobre fuentes hídricas superficiales o el suelo.

2.3.5.3. Ocupación de cauce

De acuerdo con las necesidades de construcción del proyecto, se tienen las ocupaciones de cauce ya planteadas dentro de la resolución 0083 de 2015. Sin embargo, se identificaron los sitios que requieren ocupación de cauce, una vez fue identificado, se procedió a realizar el respectivo estudio hidrológico e hidráulico dando a conocer qué tipo de infraestructura se puede disponer.

2.3.5.4. Aprovechamiento forestal

Para la estimación del aprovechamiento forestal se ha optado por el escenario más exigente y se realizó un censo arbóreo o inventario al 100%, es decir medir todos los individuos que serían intervenidos, usando como referencia los diseños de construcción para cada obra requerida.

2.3.5.5. Recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad

Para el desarrollo del presente Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 Y el PK 73+982, se llevaron a cabo actividades de recolección de especímenes de especies silvestres, según lo establecido por la Resolución 1347 del 23 de junio de 2023 (dentro de la cual se encuentran las metodologías utilizadas) de la ANLA, por la cual se otorga a Proinsa “Permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales”, para desarrollarse en todo el territorio Nacional (Ver ANEXOS/ CAP.7/ 7.3. Permiso de colecta).

Debido a que, durante el desarrollo del plan de manejo ambiental, sobre todo durante la fase de construcción se deben hacer actividades de ahuyentamiento, rescate, y relocalización de fauna y flora en veda se realiza la solicitud del permiso individual de recolección (Ver ANEXOS/ CAP.7/ 7.3. Permiso de colecta e individual).

2.3.5.6. Emisiones atmosféricas (Aire y ruido)

Cabe mencionar que los métodos constructivos y las instalaciones de operación del proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982, no cumplen con los criterios para solicitar permiso de emisiones atmosféricas: actividades relacionadas en el Artículo 2.2.5.1.7.2. del Decreto 1076 de 2015, ni en las relacionadas en Artículo 1 de la Resolución 619 del 7 de julio de 1997, emanada del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

2.3.5.7. Materiales de construcción

El proyecto no contempla la explotación de materiales de construcción dentro del Área de intervención y/o su área de influencia.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

2.3.6. Metodología para la identificación y evaluación de impactos

La metodología adoptada para la identificación de impactos ambientales fue la propuesta por Conesa Fernández - Vítora IV edición (2010), la cual parte de la metodología de Leopold (1979), donde se trabaja con dos variables: en el eje de la "X" las actividades constructivas del proyecto y en el eje de la "Y" los impactos que se pueden generar en cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Una vez que han sido identificados las acciones del proyecto y los factores ambientales susceptibles de ser impactados, se procede al análisis de las interacciones medio-acción, que dará como resultado la identificación de los impactos. A partir de esta fase del proceso, se inicia la valoración cualitativa propiamente dicha.

La valoración cualitativa se realizó a partir de una matriz de doble entrada. Cada casilla de cruce en la matriz ofrece una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental.

La importancia de cada impacto que se registra en cada cruce de la matriz fue determinada de manera cualitativa a través de la siguiente ecuación.

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RB)$$

En la ecuación, el signo corresponde al carácter del impacto, IN: representa la intensidad, EX: la extensión, MO: el momento, PE: la persistencia, RV: la reversibilidad, SI: la sinergia, AC: la acumulación, EF: el efecto, PR: la periodicidad y RB: la recuperabilidad.

La calificación de la importancia del impacto se calculó con los valores asignados a los atributos (Tabla 2.43), los valores que se obtienen varían entre 13 y 100. De acuerdo con la calificación el impacto se cataloga como Irrelevante ($0 \leq I < 25$), Moderado ($25 \leq I < 50$), Severo ($50 \leq I < 75$) o Crítico ($75 \leq I$).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 2.43. Atributos de los impactos en el cálculo de la importancia en la metodología cualitativa.

NATURALEZA		**INTENSIDAD (I)**	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
Impacto perjudicial	-	Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSION (EX)		**MOMENTO (MO)**	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		**REVERSIBILIDAD (RV)**	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		**ACUMULACIÓN (AC)**	
Sin Sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy Sinérgico	4		
EFECTO (EF)		**PERIODICIDAD (PR)**	
Indirecto	1	Irregular o discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
Continuo	4		
RECUPERABILIDAD (RB)		**Si I <25; impacto irrelevante**	
De manera inmediata	1	**Si I ≥25<50; impacto moderado**	
A medio plazo	2	**Si I ≥50<75; impacto severo**	
Mitigable	4	**Si I ≥75; impacto crítico**	
Irrecuperable	8		

Fuente: Conesa Fernández – Vitora, 2010. Adaptado por Proinsa Consultoría, 2023.

La identificación, predicción y evaluación de los impactos se realizó a partir de la línea base, la cual se constituyó en el marco de análisis sobre cómo el proyecto puede modificar el entorno o ambiente relacionado, incluida la población, la infraestructura y sus actividades.

Asimismo, se utilizó la información sobre las características del proyecto, para compararlas con las características del área de influencia y la infraestructura complementaria, estableciendo así, las implicaciones que tendría su implementación.

La evaluación ambiental incluyó procedimientos cualitativos y cuantitativos cuyos resultados fueron analizados para validarlos contemplando los escenarios: Sin Proyecto y Con Proyecto.

2.3.6.1. Escenario Sin Proyecto y Con Proyecto

El escenario sin proyecto se evaluó a través de la información contenida en la línea base, la estructura, la observación durante la fase de campo y la dinámica actual ambiental de la zona de estudio**,** sin considerar las obras del proyecto. En el escenario Con Proyecto se consideró las principales incidencias de las obras, tanto en la etapa de preoperativa, como en la de operación con medidas de manejo ambiental.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Una vez realizado el análisis del proyecto, se llevó a cabo el análisis e interpretación de los efectos que generará sobre el medio, esté análisis permitió la elaboración de la zonificación de manejo ambiental.

Mediante la homologación de actividades, donde se tuvieron en cuenta las licenciadas en la resolución 0083 de 2015 y las de la presente modificación de licencia, en el Escenario Con Proyecto se consideró las principales incidencias de las actividades en todas sus etapas.

Una vez realizado el análisis del proyecto, se llevó a cabo la previsión de los efectos que generará sobre el medio, esté análisis permitió la elaboración de la Zonificación de manejo ambiental.

2.3.6.2. Análisis de impactos residuales

Los impactos residuales son aquellos impactos que tienen posibilidades de permanecer en el medio después de la aplicación sistemática de todas las medidas de manejo, es decir, que no lograron ser prevenidos o corregidos, por lo tanto, solo pueden mitigables o compensables.

Para la identificación y análisis de los impactos residuales, se tuvo en cuenta como insumos principales los resultados de la matriz en el escenario con proyecto y las medidas de manejo ambiental asociadas a los impactos identificados, siguiendo la metodología que se presenta a continuación:

a) Asociación de los impactos en el escenario con proyecto y medidas de manejo ambiental

Se generó un listado de la totalidad de los impactos evaluados en el escenario con proyecto señalando la medida de manejo ambiental relacionada y su respectiva jerarquía (prevención, corrección, mitigación o compensación).

b) Revisión matriz de impactos en el escenario con proyecto

De acuerdo con el listado anterior, se llevó a cabo la revisión de la matriz de evaluación de los impactos ambientales en el escenario con proyecto, validando la máxima calificación de las interacciones asignada en la matriz para el criterio de Recuperabilidad (RB).

c) Identificación de impactos residuales

Posteriormente, se definió que los impacto que presentaran medidas de manejo asociadas a la mitigación y compensación y/o que fueran calificados en la matriz con un valor de 8 (Irrecuperable) y 4 (*Mitigable, sustituible y compensable*) en el criterio de Recuperabilidad, serían categorizados como residuales.

d) Análisis valoración de los impactos residuales

Finalmente, se realizó el análisis de cada uno de los impactos en cada medio identificados con efecto residual como resultado de la ejecución del proyecto.

2.3.6.3. Análisis de impactos acumulativos

Los impactos acumulativos, o con tendencia a la acumulación, son aquellos en los cuales, al prolongarse una acción o actividad generadora de un impacto en el tiempo, incrementa progresivamente su importancia y magnitud; en el caso en que la actividad no se prolongue en el tiempo, pueden presentarse también impactos acumulativos debido a actividades similares que alteren un factor en común.

Para la identificación y el análisis de los impactos con naturaleza acumulativa, se tomó como insumo principal las matrices de evaluación en los escenarios sin y con proyecto, aplicando la siguiente metodología:

a) Revisión valoración impactos escenario sin proyecto

Identificación de las actividades y/o proyectos desarrollados en el escenario actual que generan impactos con valor de 4 en el criterio de Acumulación.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

b) Revisión valoración impactos escenario con proyecto

Identificación de los impactos que fueron calificados con un valor de 4 en el criterio de Acumulación, en cualquiera de las interacciones con las actividades del proyecto.

c) Identificación de impactos acumulativos

Con el fin de identificar los posibles impactos acumulativos generados por el desarrollo en simultáneo de las actividades desarrolladas actualmente en el área de influencia y del presente proyecto, se elaboró una tabla en la cual se llevó a cabo el cruce de la información verificada en los pasos a) y b). El efecto acumulativo de los impactos se determinó solo en los casos que, el cruce de información evidenciará que en los dos escenarios se dieran calificaciones de Acumulación con valor de 4.

d) Análisis de impactos acumulativos

Finalmente, se realizó el análisis de cada uno de los impactos en cada medio identificados con efecto acumulativo.

2.3.6.4. Análisis de impactos sinérgicos

Los impactos sinérgicos pueden ser causados por el resultado de la interacción de actividades actuales de la zona con futuras actividades del proyecto; también pueden ser impactos sinérgicos aquellos que pueden ser solo causados por el proyecto y que su unión o acción en el mismo tiempo y espacio generan impactos de mayor magnitud.

Para la identificación y el análisis de los impactos con naturaleza sinérgica, se tomó como insumo principal las matrices de evaluación en los escenarios sin y con proyecto, aplicando la siguiente metodología:

a) Revisión valoración impactos escenario sin proyecto

Identificación de las actividades y/o proyectos desarrollados en el escenario actual que generan impactos con valores de 2 (sinérgico moderado) o 4 (muy sinérgico) en el criterio de Sinergia.

b) Revisión valoración impactos escenario con proyecto

Identificación de los impactos que fueron calificados con valores de 2 (sinérgico moderado) o 4 (muy sinérgico) en el criterio de Sinergia, en cualquiera de las interacciones con las actividades del proyecto.

c) Identificación de impactos sinérgicos

Con el fin de identificar los posibles impactos sinérgicos generados por el desarrollo en simultáneo de las actividades desarrolladas actualmente en el área de influencia y del presente proyecto, en la misma tabla del análisis de efecto acumulativo, se llevó a cabo el cruce de la información verificada en los pasos a) y b). El efecto sinérgico de los impactos se determinó solo en los casos que, el cruce de información evidenciará que en los dos escenarios se dieran calificaciones de Sinergia con valores de 2 (sinérgico moderado) o 4 (muy sinérgico).

d) Análisis de impactos sinérgicos

Finalmente, se realizó el análisis de cada uno de los impactos en cada medio identificados con efecto sinérgico.

2.3.7. Metodología para la evaluación económica ambiental

La metodología utilizada siguió el proceso descrito por el grupo de valoración económica ambiental de la ANLA (2017): como primer paso es identificar los impactos relevantes en el proyecto, como segundo paso es determinar el carácter interno o externo de los impactos relevantes, un tercer paso es la cuantificación biofísica del cambio del bien o servicio ecosistémico (BSE) a impactar, y finalmente se aplica el análisis económico acorde a la jerarquización dada. Lo anteriormente descrito se ilustra de mejor forma en la Figura 2.22.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Figura 2.22. Proceso de evaluación económica ambiental EEA en la etapa de evaluación.
Fuente: Grupo Valoración Económica Ambiental ANLA, 2015

2.3.8. Metodología para la zonificación de manejo ambiental

Una vez obtenida la zonificación ambiental final para el proyecto, se procede a obtener la zonificación de manejo ambiental cuyo objetivo es identificar las zonas más vulnerables del territorio donde se va a implementar el proyecto. Se obtuvo como resultado de la interrelación de la Zonificación Ambiental (oferta ambiental sin proyecto) y la evaluación ambiental de las actividades a desarrollar en el área del proyecto, con lo cual se tuvo como resultado, una clasificación de zonas de manejo ambiental que pueden ser de intervención con restricciones, de exclusión o de intervención.

Para obtener la clasificación de las zonas, se desarrollaron las actividades que se describen a continuación y que se sintetizan en la Tabla 2.44. A partir de la descripción del proyecto, los especialistas definieron el área de influencia, caracterizando sus aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. Asimismo, se definieron unidades o zonas espaciales homogéneas según la sensibilidad ambiental (capacidad del sistema de para asimilar agentes externos). Estas zonas se enfrentaron a los impactos generados por el proyecto y se definieron las zonas de manejo ambiental, clasificándolas en áreas de intervención, áreas de intervención con restricciones y áreas de exclusión.

Tabla 2.44.Clasificación de sensibilidad.

Baja	Media	Alta	Muy Alta	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Área de intervención sin restricciones	Área de intervención con restricción baja	Área de intervención con restricción media	Área de intervención con restricción alta	ZONIFICACIÓN DE MANEJO

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

2.3.9. Metodología para Planes y programas

2.3.9.1. Metodología para formular el Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En el marco estructural del Estudio de Impacto Ambiental de la presente modificación de licencia ambiental, el Plan de Manejo Ambiental (PMA) representa la directriz fundamental para el desarrollo de estrategias, que atiendan los problemas – impactos- detectados en la fase de evaluación ambiental, de cara a lograr que el proyecto de la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 73+000 Y el PR 74+000, se integre de manera adecuada a su entorno o área de influencia.

Estas medidas están conformadas por una serie de lineamientos encaminados a la implementación de medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación, de acuerdo con el manejo requerido para cada aspecto ambiental asociado a las actividades del proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 73+000 al PR 74+000.

El contenido de cada ficha de se describe a continuación:

Objetivo: el efecto directo y concreto que se busca con la aplicación o ejecución de la medida.

Etapa: corresponde a las fases principales en las que se agrupan las diferentes actividades necesarias para llevar a cabo la construcción y operación del proyecto.

Impacto ambiental: se describe él o los impactos específicos que se quieren evitar, mitigar, corregir o compensar al adoptar las medidas propuestas por la ficha. Esta descripción debe incluir la causa y el tipo de impacto.

Tipo de medida: especifica si las acciones incluidas en la ficha son de prevención, mitigación, control, compensación y/o seguimiento de los impactos mencionados en el numeral anterior.

Acciones por desarrollar: presenta las medidas y criterios de diseño de las actividades inherentes a la ficha (acciones de manejo ambiental); así como también, las estrategias que se deben seguir paralelo a las acciones planteadas (acciones de monitoreo y/o verificación).

Responsable de la ejecución: enumera en un listado no exhaustivo, las personas, empresas contratistas y/o entidades privadas o públicas que participan dentro de la ejecución de las acciones y estrategias propuestas.

Lugar de aplicación: se refiere al sitio, área o unidad de manejo o proceso donde deben aplicarse las acciones ambientales recomendadas.

Población beneficiada: establece las personas, comunidades y/o entidades del área en donde se desarrollan las medidas ambientales.

Cuantificación y costos del programa: estimado de los costos de inversión de aplicación de la ficha.

Indicadores de seguimiento y monitoreo: presenta los procedimientos e indicadores de avance y cumplimiento de las medidas adoptadas.

Cronograma: tiempo en el cual se proyectan la realización de las medidas de manejo.

En la Tabla 2.45 se presenta el modelo de plantilla que se utilizó para la formulación del PMA:

Tabla 2.45. Formato de plantilla para el Plan de manejo ambiental.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa:	**Versión**	**Código:**
Objetivos y Alcances:		
Etapa de ejecución:		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL													
Programa:				**Versión**				**Código:**					
Componentes involucrados:				**Impactos a controlar:**									
Tipo de medida													
Prevención ( )		Corrección ( )		Mitigación ( )				Compensación ( )					
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)													
META				**PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR**				**VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTA DE CALIDAD**					
No	Descripción			Descripción		Unidades		Descripción		Valor			
1													
Acciones de manejo ambiental													
No	Descripción							Responsable		Periodicidad de verificación			
1													
Acciones de monitoreo y/o verificación													
No	Descripción							Responsable		Periodicidad			
1													
Lugar y tiempo de las medidas													
No	Medida	Lugar	Cronograma de ejecución Meses										
1			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Personal Requerido:			**Población Beneficiada:**							**Mecanismos de Participación:**					
Costos													
No	Medida									Costo			
Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa													
Definición del indicador													
Meta especifica													
Estimación del grado de efectividad del programa:													

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

2.3.9.2. Metodología para formular el Plan de Seguimiento y Monitoreo (PSM)

Al igual que en el PMA para el plan de seguimiento y monitoreo (PSM), literal **a) Seguimiento y monitoreo a los planes y programas** se continuó aplicando la construcción de fichas estructuradas bajo una codificación única, donde se determinan el objetivo, metas, acciones a desarrollar, planteamiento del indicador, cronograma (cuando se requiera), indicadores de seguimiento y monitoreo, justificación del indicador y costos (cuando sea necesario), como principal anotación es la correlación entre los indicadores y las metas en los informes de seguimiento. Esto se realiza con el propósito de evaluar la eficacia, eficiencia y oportunidades de mejora en cada fase o etapa del desarrollo del proyecto. Además, se incorpora un sistema de codificación para identificar el tipo de indicador, siguiendo el siguiente esquema: (A) para eficiencia, (B) para eficacia, (C) para planeación, (E) para evaluación y (G) para gestión.

Siguiendo la metodología de fichas descrita, en el apartado **b) Seguimiento y Monitoreo de la Calidad Ambiental**, se elaboran estas fichas con el objetivo de obtener una representación de la tendencia en la calidad del entorno. En estas fichas se detallan: los objetivos, los componentes y los factores ambientales que serán objeto de monitoreo, los parámetros e indicadores (tanto cuantitativos como cualitativos) diseñados para identificar posibles alteraciones en la calidad del medio. Cada parámetro e indicador está específicamente enfocado en medir y monitorear aspectos particulares, y se describe detalladamente su alcance. Además, se establece la ubicación de los puntos de monitoreo, cuando sea aplicable, junto con sus respectivas coordenadas cartográficas para una localización precisa.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

2.3.9.3. Metodología para formular el plan de gestión del riesgo

En la etapa preliminar para la formulación del Plan de Gestión del Riesgo, se efectuó una revisión concienzuda del capítulo "Plan de contingencias" incluido en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) previamente aprobado bajo la Resolución 0083 de 2015 emitida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). Dicha revisión fue indispensable para comprender las estrategias y medidas previamente establecidas para la respuesta y manejo de incidentes y emergencias. Con base en esta información, y alineándose con las directrices generales dictadas por la normativa actual, se procedió a la actualización y fortalecimiento del enfoque de manejo de contingencias dentro del marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres. Esta actualización se llevó a cabo con el fin de integrar las lecciones aprendidas y mejores prácticas surgidas desde la emisión de la resolución y reflejar los avances en el conocimiento y la gestión de riesgos asociados al proyecto.

En conformidad con el Decreto 2157 de 2017 de la Presidencia de la República, que estipula directrices generales para la formulación del plan de gestión del riesgo de desastres para entidades públicas y privadas, se adoptaron dichas directrices en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012 para la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo del Proyecto de Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 Y el PK 73+982. Este proceso se centró en tres conceptos clave: el conocimiento del riesgo, la reducción del riesgo y el manejo de la contingencia.

Para la formulación del Plan de Gestión del Riesgo de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 Y el PK 73+982 se tuvieron en cuenta tres conceptos claves: el conocimiento del riesgo, la reducción del riesgo y manejo de la contingencia.

- **Conocimiento del riesgo**

Se identifican los escenarios de riego para poder realizar un análisis y evaluación de este y de esta manera reducir al mínimo pérdidas humanas y otros daños de bienes y servicios.

- **Identificación de eventos amenazantes**

Las amenazas sobre un recurso, infraestructura o personal se encuentran relacionadas con el peligro que significa la posible ocurrencia de un fenómeno físico de origen natural, antrópico, biológico y técnico, que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo efectos adversos a las personas, los bienes y al medio ambiente. El evaluar la amenaza es pronosticar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y el registro de eventos en el tiempo. La metodología expuesta en el presente numeral se desarrolla en la Sección 2 del Decreto 2157 de 2017.

Para la identificación de dichos eventos, se precisa tener en cuenta los siguientes elementos:

- **Tipos de eventos amenazantes y consecuencias:**

La identificación de amenazas se establece teniendo en cuenta si son amenazas exógenas y/o amenazas endógenas.

- ✓ **Amenazas exógenas**

Son aquellas amenazas ajenas a la construcción, operación y mantenimiento normal del proyecto, estas amenazas consideran aquellos factores que pueden afectar las instalaciones, actividades y personal, contemplando las amenazas de tipo natural como: deslizamientos, sismos, inundaciones, entre otras; o bien aquellas que tienen su origen en el componente humano, generando riesgos que afectan el desarrollo normal

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

de las actividades como el secuestro, la extorsión, los bloqueos, los incendios, entre otros; que pueden ser originados por la comunidad o por la presencia de grupos al margen de la ley.

- ✓ **Amenazas endógenas**

Las amenazas endógenas, operacionales o técnicas son eventos que se originan como consecuencia de una falla (humana o del equipo o herramienta) relacionada con las actividades de construcción, operación o mantenimiento de una instalación; requieren atención inmediata y prioritaria, especialmente cuando está en juego la vida humana, el potencial de un daño ambiental, una situación que genere una multa ambiental por parte de las autoridades, o simplemente una pérdida económica o de clientes.

- o **Criterios para clasificar la amenaza**

La clasificación de las amenazas se relaciona con la probabilidad de ocurrencia de un evento indeseado. Esta probabilidad depende de las características del evento, de las condiciones especificadas de construcción del proyecto y de su interacción con el entorno.

Para la clasificación de las amenazas identificadas en el proyecto, se desarrollaron las siguientes cinco categorías a las cuales se les asignó un puntaje o calificación, con lo cual se clasifica la mayor o menor probabilidad de ocurrencia. Entre más alta la calificación, mayor será la probabilidad de que se materialice la amenaza. (Tabla 2.46).

Tabla 2.46. Criterios de calificación de amenazas.

NIVEL	CRITERIO	CALIFICACIÓN
Improbable	El evento podría ocurrir con una probabilidad menor al 3%. Se presenta por lo menos 1 vez cada 36 meses en la organización o en el sector. No se espera que ocurra en el proyecto o sería excepcional que ocurriera.	1
Remoto	El evento podría ocurrir con una probabilidad entre el 3% y el 9,9%. Se presenta por lo menos 1 vez cada 12 meses en la organización o en el sector. No es habitual la ocurrencia en proyectos similares, pero podría ocurrir.	2
Ocasional	El evento podría ocurrir con una probabilidad entre el 10% y el 14,9%. Se presenta por lo menos 1 vez cada 6 meses en la organización o en el sector. Ha ocurrido en forma esporádica en proyectos similares.	3
Moderado	El evento podría ocurrir con una probabilidad entre el 15% y 19.9%. Se presenta con alguna frecuencia (1 vez cada 3 meses) o una vez durante el proyecto. Ha ocurrido con cierta regularidad en proyectos similares.	4
Frecuente	El evento podría ocurrir con una probabilidad mayor al 20%. Se presenta con cierta periodicidad (1 vez al mes) o más de una vez en el proyecto. Ha ocurrido en forma reiterada en proyectos similares	5

Fuente: Tomado y adaptado de Manual del Sistema de Gestión Integral de Riesgos (SGIR). ARGOS, 2017.

Adicionalmente, en la Tabla 2.47 se definen los criterios de clasificación de las amenazas.

Tabla 2.47. Criterios de clasificación de las amenazas.

CLASIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS		
Rangos de calificación	**Clasificación**	**Color**
<3	BAJA	
3 – 4	MEDIA	
>4	ALTA	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- o **Identificación de emergencias**

Corresponde a las pérdidas y/o afectaciones, tanto del personal, como de recursos y/o infraestructura que se puedan generar ante la ocurrencia de un evento de tipo natural, técnico y/o antrópico, tales como:

- ✓ Personas lesionadas.
- ✓ Personas atrapadas.
- ✓ Equipo atrapado.
- ✓ Pérdida de equipos.
- ✓ Daño de equipos.
- ✓ Pérdida de materiales e insumos.
- ✓ Daños ambientales.

- o **Identificación de escenarios**

Corresponde a los escenarios o sitios donde es probable la ocurrencia de emergencias, tales como:

- ✓ Instalaciones del contratista (campamentos transitorios).
- ✓ Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales.
- ✓ Vías existentes.
- ✓ Portería.

Para la identificación de escenarios es necesario combinar las amenazas detectadas y los lugares donde se puede presentar la emergencia.

- o **Identificación de elementos vulnerables**

El análisis de vulnerabilidad es un proceso que determina el nivel de exposición y predisposición a la pérdida de un elemento o grupos de elementos ante una amenaza específica.

Para la determinación de la vulnerabilidad es necesario identificar los criterios y parámetros de calificación para afectaciones de tipo:

- ✓ **Afectación a personas**

Se considera la afectación sobre la vida de las personas, sus viviendas, cultivos, actividades económicas, recreacionales y culturales.

- ✓ **Afectación a la infraestructura existente**

Se considera la afectación sobre las estructuras sociales y empresariales, e infraestructuras que hagan manejo de sustancias peligrosas.

- ✓ **Afectación al medio ambiente**

Se considera la afectación sobre los acuíferos, áreas ambientales sensibles y sitios de captación de agua.

Una vez se definen los criterios, se efectúa la calificación de la vulnerabilidad, la cual se determina con porcentajes iguales para cada uno de los criterios anteriormente mencionados. Así mismo, se definen criterios de calificación para cada uno de ellos, los cuales se muestran de la Tabla 2.48 a la Tabla 2.50.

Tabla 2.48. Criterios de calificación de la vulnerabilidad – Afectación a personas

CATEGORIA	CRITERIO	CALIFICACIÓN	INTERPRETACIÓN
	Ninguna lesión	0	-

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CATEGORIA	CRITERIO	CALIFICACIÓN	INTERPRETACIÓN
Daño a personas	Lesión leve primeros auxilios: Atención en lugar de trabajo y no afecta el rendimiento laboral ni causa incapacidad.	1	Muy Baja
	Lesión menor sin incapacidad (incluyendo casos de primeros auxilios y de tratamiento médico y enfermedades ocupacionales): No afectan el rendimiento laboral ni causan incapacidad.	2	Baja
	Incapacidad temporal > 1 día (lesiones que producen tiempo perdido): Afectan el rendimiento laboral, como la limitación a ciertas actividades o requiere unos días para recuperarse completamente (casos con tiempo perdido): Efectos menores en la salud que son reversibles, por ejemplo: irritación en la piel, intoxicación por alimentos.	3	Media
	Incapacidad permanente (incluyendo incapacidad parcial y permanente y enfermedades ocupacionales): Afectan el desempeño laboral por largo tiempo, como una ausencia prolongada al trabajo. Daños irreversibles en la salud con inhabilitación seria sin pérdida de vida; por ejemplo: hipoacusia provocada por ruidos, lesiones lumbares crónicas, daño repetido por realizar esfuerzos, síndrome y sensibilización.	4	Alta
	1 o más muertes: Por accidente o enfermedad profesional.	5	Muy Alta

Fuente: Universidad Nacional de Colombia, Metodología para la evaluación de impactos ambientales 2016.

Tabla 2.49. Criterios de calificación de la vulnerabilidad – Afectación a la infraestructura existente

CATEGORIA	CRITERIO	CALIFICACION	INTERPRETACIÓN
Insignificante	A nivel corporativo impacto en los estados financieros de la empresa < 0,5%. A nivel de proyectos menor que 0,5% del presupuesto de imprevistos del proyecto.	1	Muy Baja
Marginal	A nivel corporativo impacto en los estados financieros de la empresa >=0,5% y < 3%. A nivel de proyectos entre 0,5% y 7% del presupuesto de imprevistos del proyecto. A nivel reputacional concepto público desfavorable en un segmento de clientes o en un cliente importante.	2	Baja
Crítico	A nivel corporativo impacto en los estados financieros de la empresa >= 3% y < 7% A nivel de proyectos entre 7% y 50% del presupuesto de imprevistos del proyecto. A nivel reputacional concepto público desfavorable de amplia difusión que trasciende a nivel local e Inquietudes por parte de un grupo de interés.	3	Media
Desastroso	A nivel corporativo impacto en los estados financieros de la empresa >= 7% y < 10% A nivel de proyectos entre 50% y 100% del presupuesto de imprevistos del proyecto. A nivel reputacional concepto público desfavorable de amplia difusión que trasciende a nivel nacional o regional y disminución sensible del apoyo o credibilidad de alguno de los grupos de interés.	4	Alta
Catastrófico	A nivel corporativo impacto en los estados financieros de la empresa por un valor >= 10% A nivel de proyectos 100% o más del presupuesto de imprevistos del proyecto.	5	Muy Alta

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CATEGORIA	CRITERIO	CALIFICACION	INTERPRETACIÓN
	A nivel reputacional concepto público desfavorable de amplia difusión que trasciende a nivel nacional o internacional y pérdida grave del apoyo o credibilidad de alguno de los grupos de interés.		

Fuente: Tomado y adaptado de Manual del Sistema de Gestión Integral de Riesgos (SGIR). ARGOS, 2017.

Tabla 2.50. Criterios de calificación de la vulnerabilidad – Afectación al medio ambiente.

CATEGORIA	Criterio	Valor	Interpretación
Insignificante	Sin efectos	0	-
Marginal	Efectos Leves: Emisiones o descargas con afectación ambiental leve y temporal dentro de las instalaciones. Acciones de remediación en el inmediato plazo. No existe contaminación.	1	Muy Baja
Crítico	Efectos menores: Emisiones o descargas menores, con afectación al medio ambiente dentro de las instalaciones, sin efectos duraderos, o que requieren medidas de recuperación en el corto plazo, o una única violación a los límites legales o actos administrativos o una única queja registrada (telefónica o escrita) ante organismos gubernamentales. No existe contaminación.	2	Baja
Desastroso	Contaminaciones localizadas: Emisiones o descargas limitadas con contaminación ambiental localizada en predios vecinos y/o el entorno, o que requiere medidas de recuperación en el mediano plazo, o repetidas violaciones de los límites legales o actos administrativos o varias quejas registradas (telefónica o escrita) ante organismos gubernamentales.	3	Media
Catastrófico	Contaminaciones mayores: Emisiones o descargas que causan contaminación ambiental dispersa o grave o que requiere medidas de recuperación en el largo plazo, o violaciones prolongadas a los límites legales o actos administrativos, o molestia generalizada de la comunidad, registrada (centro de atención telefónica o escrita) ante organismos gubernamentales.	4	Alta
	Contaminaciones irreparables: Emisiones o descargas que causan un daño ambiental irreparable en un área extensa o en áreas de uso recreativo o de preservación de la naturaleza; o constante violación de los límites legales o actos administrativos. Requiere medidas de compensación por daños irreparables.	5	Muy Alta

Fuente: Universidad Nacional de Colombia, Metodología para la evaluación de impactos ambientales 2016.

Después de tener en cuenta los criterios anteriores, se determina el grado de vulnerabilidad con respecto a los eventos amenazantes de acuerdo con la Tabla 2.51.

Tabla 2.51. Determinación del grado de vulnerabilidad.

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD	
Calificación	**Vulnerabilidad**
1	Muy Bajo
2	Bajo
3	Medio
4	Alto
5	Muy Alto

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- **Valoración del riesgo**

De acuerdo con la metodología propuesta se asignan calificaciones de amenaza y vulnerabilidad para cada uno de los eventos de tipo natural, técnico y antrópico identificados para el proyecto, definiendo de esta forma el riesgo como la relación entre la amenaza y la vulnerabilidad.

Riesgo = amenaza * vulnerabilidad

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Una vez calificadas la amenaza y vulnerabilidad se efectúa la calificación del riesgo para cada evento, de acuerdo con la ecuación anterior se utiliza para ello la matriz de calificación de riesgo (Tabla 2.52).

Tabla 2.52. Matriz de calificación de riesgos.

AMENAZA	Frecuente (5)					
	Moderado (4)					
	Ocasional (3)					
	Remoto (2)					
	Improbable (1)					
		Insignificante (1)	Marginal (2)	Crítico (3)	Desastroso (4)	Catastrófico (5)
		VULNERABILIDAD				

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

De acuerdo con la calificación del riesgo de cada evento y a su posición dentro de la matriz, se identifica si es aceptable, tolerable o inaceptable. Cada categoría tiene una estrategia de prevención, atención y control de emergencias diferente, en la Tabla 2.53 se presenta la estrategia a desarrollar para cada tipo de riesgo.

Tabla 2.53. Identificación de los riesgos.

CALIFICACIÓN	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
1-5	BAJO	Los eventos ubicados en esta área de la matriz no presentan un riesgo significativo, lo que no amerita la intervención inmediata y se requieren acciones preventivas sobre los elementos vulnerables considerados en el escenario.
6-15	MEDIO	Los eventos agrupados en esta área implican el desarrollo de actividades que disminuyen el riesgo, aunque tiene un nivel de prioridad de segundo orden. Se requiere definir una estrategia y procedimiento para atender emergencias ocasionados por estos eventos.
16-25	ALTO	Los escenarios ubicados en esta área requieren el desarrollo de acciones prioritarias e inmediatas de protección y prevención debido al alto impacto que tendrían sobre el entorno. Se requiere una estrategia y un procedimiento para atender las emergencias ocasionadas para estos eventos, efectuar simulacros, jornadas de capacitación de las brigadas y dotación de elementos necesarios para su atención.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

A continuación, se identifican los estudios necesarios para la elaboración del proyecto de intervención del riesgo.

- Estudios de línea base ambiental
- Zonificación de manejo ambiental y Plan de Manejo del proyecto
- Plan de seguimiento ambiental y socioeconómico
- Documentos del SGSST
- Protocolos de bioseguridad
- Diseños con sus memorias de técnicas descripción del proyecto
- Informes de avance de ejecución del proyecto
- Registros de incidentes y accidentes
- Reportes de los informes de cumplimiento ambiental

- **Reducción del riesgo**

Se plantean actividades de prevención y mitigación para disminuir el riesgo existente y evitar nuevos riesgos, esto se realiza mediante la intervención correctiva y la intervención prospectiva; en la primera se realiza una identificación de alternativas y se prioriza la medida de intervención y en la segunda se comprenden los instrumentos de planificación, la gestión del riesgo de desastres asociado a fenómenos hidrometereológicos,

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

hidro climáticos extremos, variabilidad y cambio climático, y una protección financiera que pueden ser usados en el caso de materializarse un riesgo.

- **Manejo de la contingencia**

Se plantean implementar medidas de tipo preventivo que reduzcan o eviten la ocurrencia de situaciones súbitas de emergencia que se presenten durante el desarrollo de las actividades del proyecto que puedan llegar a afectar la integridad de las personas con resultados graves como lesiones o muerte, afectación a la comunidad, daños al medio ambiente, pérdidas materiales o económicas, teniendo en cuenta lo anterior, en el marco de las exigencias legales vigentes en el país, con relación a la prevención y atención de emergencias y dando cumplimiento a la normativa legal aplicable.

2.3.9.4. Plan de desmantelamiento y abandono

El Plan de abandono y restauración final del proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 73+000 al PR 74+000, se desarrollará bajo los lineamientos que se proponen a continuación, ajustados según la normativa ambiental vigente una vez culmine su vida útil.

- Proponer la estrategia de desmantelamiento y restauración final del proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 73+000 al PR 74+000 y obras asociadas, una vez se termine la etapa de operación.
- Presentar una propuesta de uso final del suelo del Área de Influencia del proyecto de los medios abiótico y biótico, la cual debe ser armónica con el medio circundante.
- Señalar las medidas de manejo y reconformación morfológica que garanticen la estabilidad, el restablecimiento de la cobertura vegetal y la reconformación paisajística.
- Presentar una estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia acerca de la finalización del proyecto y de la gestión social.

2.3.9.5. Otros planes y programas

- **Plan de inversión del 1%**

El proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 73+000 al PR 74+000, no va a hacer uso directo del recurso hídrico natural superficial y/o subterráneo en ninguna de sus etapas, por lo tanto, no se presenta plan de inversión del 1% al no cumplir con las condiciones del artículo 2.2.9.3.1.3., de conformidad con lo establecido en el Decreto 2099 del 22 de diciembre de 2016.

- **Plan de compensación del componente biótico**

La metodología utilizada sigue los lineamientos definidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), mediante el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad del 2018. Es importante destacar que el manual está enfocado a las compensaciones del componente biótico (fauna, flora, cobertura vegetal y contexto paisajístico) de ecosistemas naturales terrestres continentales y vegetación secundaria, por lo tanto, no abarca las compensaciones del medio abiótico, socioeconómico y ecosistemas no naturales. Dentro de este contexto se plantean varias etapas las cuales se desglosan a continuación.

- **Qué compensar**

El qué compensar se refiere al área que se verá impactada o afectada por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, teniendo en cuenta los atributos ecosistémicos identificados en la línea base del Estudio de Impacto

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Ambiental, objeto de modificación de Licencia Ambiental, con el objetivo de establecer el ecosistema equivalente.

- **Cuánto compensar en términos de área**

La definición de cuánto compensar está dada por el tamaño del área a compensar, multiplicado por un factor de compensación, el factor de compensación es un multiplicador que se calcula a partir de la sumatoria de cuatro (4) criterios, que dan cuenta del estado de dichas áreas en cuanto a su nivel de conservación, composición de especies, tamaño y grado de trasformación.

Los criterios definidos para el cálculo del factor son: 1) representatividad del ecosistema en el sistema nacional de áreas protegidas (SINAP); 2) rareza; 3) remanencia y; 4) tasa de trasformación anual. Los valores del factor de compensación se encuentran entre 2 y 10, así: para el caso de ecosistemas naturales pueden estar entre 4 a 10 y para ecosistemas con vegetación secundaria o en transición entre 2 a 5.
El cálculo del Factor de Compensación corresponde a la sumatoria de los cuatro criterios de compensación así:

FC = Crp + Cra + Crm + Ctt

Donde:

Crp= Valor del criterio de representatividad. Expresado entre 1 - 3
Cra= Valor del criterio de rareza. Expresado entre 1 – 2
Crm= Valor del criterio de remanencia. Expresado entre 1 – 3
Ctt= Valor del criterio de tasa de transformación. Expresado entre 1 - 2

Para determinar el área a compensar se utilizan los siguientes pasos:

1. Defina el tamaño del área impactada con base en la información generada en el estudio de impacto ambiental, después de aplicar la jerarquía de la mitigación.
2. Identifique los ecosistemas que están presentes en el área impactada (naturales o vegetación secundaria) y busque el BIOMA_IAVH a la que pertenece, en el listado nacional de factores, anexo a este manual.
3. Identifique el valor del factor correspondiente a la unidad impactada.
4. Multiplique el valor del área impactada por el factor de compensación.

Ac = Ai x Fc

Donde:

Ac Área a compensar por Pérdida de Biodiversidad
Ai Área potencialmente impactada del ecosistema natural por el desarrollo del proyecto, obra o actividad.
Fc Factor de compensación

En caso de las coberturas de Vegetación secundaria se debe realizar una transformación a los factores normales.

- **Donde compensar**

Las compensaciones deben dirigirse a conservar áreas ecológicamente equivalentes a las afectadas, en lugares que representen la mejor oportunidad de conservación efectiva, es decir que cumplan con los siguientes criterios:

1. Las compensaciones deberán localizarse en el siguiente ámbito geográfico y orden de prioridades: a) La subzona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto, obra o actividad o las subzonas hidrográficas circundantes; b) La zona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto, obra o actividad. La selección de la zona hidrográfica deberá ser sustentada con base en condiciones técnicas que justifiquen su priorización.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

2. Si las áreas propuestas para compensar son menores, según el tipo de ecosistema equivalente al área original impactada, se deberán incluir áreas o franjas de conectividad con potencial para la restauración en cualquiera de sus tres enfoques (restauración ecológica, rehabilitación y recuperación) y de uso sostenible como acción complementaria.

3. Deben estar preferiblemente identificadas en el Plan Nacional de Restauración, las áreas de importancia para la conservación, los portafolios regionales o nacionales de compensación, las áreas protegidas que en su plan de manejo o documento técnico de soporte de declaratoria o ampliación definan acciones específicas de conservación (preservación, restauración y uso sostenible), instrumentos de ordenamiento del territorio o instrumentos de ordenamiento ambiental del territorio, entre otros. Aportando al cumplimento de las metas de conservación y restauración a nivel regional y nacional. 4. Se propenderá por la selección de áreas adyacentes a otras áreas en las cuales se hayan implementado otras acciones de compensación, que puedan estar identificadas en el Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA), siempre y cuando aumente el área del ecosistema donde se hayan implementado dichas acciones o le garantice la conectividad con aquellos de los que depende cronológicamente.

2.3.10. Metodología para elaboración de información cartográfica

A partir de la información primaria y secundaria se realizó procesamiento para adaptar los datos a la estructura de datos ANLA, según la Resolución 2182 del 23 de diciembre 2016 por la cual se modifica y actualiza el Modelo de Almacenamiento Geográfico adoptado mediante Resolución 1503 de 04 de agosto de 2010.

Como Software gestor de datos empleado para el procesamiento se utilizó ArcGIS Pro y Global Mapper que permitió la realización de los análisis espaciales y generación de salidas gráficas.

- Definición de área de estudio.
- Determinación de alcances.
- Recopilación y adquisición de información cartográfica (primaria y secundaria).
- Insumos temáticos.
- Procesamiento de datos.
- Gestión base de datos.
- Producción de salidas graficas.

Se emplearon procesos de gestión de información que permitieron obtener datos acordes a la necesidad de salida.

- Técnicas de mejoramiento de escala.
- Complementación de información.
- Ayudas con sensores remotos.
- Procesamiento digital de imágenes.

Se utilizaron los siguientes insumos que permitieron obtención de la cartografía base y temática.

- Plancha cartográfica IGAC 279IIB Escala: 1:25.000
- Imagen satelital con resolución espacial de 50 cm

La base cartográfica empleada corresponde a información escala 1:25000 y 1:100000 producida por el IGAC, esta información se digitalizó y ajustó de acuerdo con la imagen satelital. Con base en esta se gestionó la Geodatabase correspondiente a dicha Cartografía, se determinó que el área mínima cartografiable para una escala de salida 1:25000 corresponde a 1 ha para algunos casos específicos de área de proyecto, esto varía de acuerdo con la escala de salida de los productos, para algunos casos se empleó el modelo STRM de la Nasa para generar curvas de nivel a mayor detalle que permitieron apreciar el relieve de las áreas de proyecto.

Con la base cartográfica lista, se inició el proceso de gestión de base de datos cartográfica, incluyendo la información temática que se realizó a partir de la información levantada por los profesionales especialistas,

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

siguiendo los procedimientos definidos en el área de cartografía (generación de archivos geográficos y atención a solicitudes cartográficas) dando lugar al seguimiento y la trazabilidad de los procedimientos y procesos cartográficos realizados. Se ingresó a la base de datos información tipo polígono, línea y puntos, procedimos a la elaboración de las salidas gráficas requeridas para cada proyecto (mapas definitivos, figuras documento).

Para el diligenciamiento de la GDB del proyecto (Resolución 2182 del 23 de diciembre 2016 de la ANLA) se tuvo en cuenta lo siguiente:

Se efectuaron además visitas de reconocimiento con el equipo técnico, el cual estaba conformado por especialistas interdisciplinarios. En campo se realizó la recopilación de:

- Caracterización de las áreas de influencia, desde el punto de vista de la geología, geomorfología, suelos, hidrogeología, hidrología, cobertura vegetal, uso del suelo, fauna y socio económico.
- Toma de muestras de agua (aguas superficiales) para caracterización de la calidad de estas, según se requiera.
- Definición de uso de los recursos naturales y culturales que requiere el proyecto, teniendo como premisa: la minimización de riesgos, la prevención de los impactos ambientales negativos y la potencialización de los impactos positivos que pueda ocasionar el proyecto.
- Levantamiento de fichas prediales y veredales y socialización del proyecto a los propietarios, comunidades, JAC y autoridades municipales del AI.

Tomando como referencia las necesidades del proyecto, la información cartográfica oficial existente y las escalas de trabajo, se realizó la definición de las ventanas con el fin de lograr el cubrimiento de la siguiente forma:

- Escalas entre 1:10000 para los diferentes mapas temáticos del área de influencia.

La base cartográfica del estudio se generó a partir de las bases topográficas e hidrográficas digitales a escala 1:25.000 adquiridas en el IGAC (Tabla 2.54), entidad oficial a cargo de la cartografía del país, la cual se actualizó y complementó a partir del procesamiento digital de Imágenes satelitales del sensor Earth Scanner.

Los datos ráster incluidos corresponden a: modelo de dispersión, modelo aire y ruido.

Se definió como sistemas de proyección para todo el proyecto Magna Colombia Origen Nacional ya que este es el requerimiento de la autoridad ambiental, se reproyectaron las imágenes ya que estas son entregadas por el proveedor en WGS 84. Con base en las imágenes satélites se realizó interpretación para la determinación de las coberturas de la tierra.

De acuerdo con la información levantada se realizaron los ajustes y complementación a la base cartográfica en los aspectos de infraestructura, redes de servicios presentes, comunidades asentadas, viviendas, topónimos (nombres geográficos) entre otros. Los resultados obtenidos permitieron realizar una complementación de los diferentes mapas temáticos sobre la información tomada en campo (Tabla 2.54 y Figura 2.23).

Tabla 2.54. Cartografía consultada en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)

ESCALA 1:25000
279IIB

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

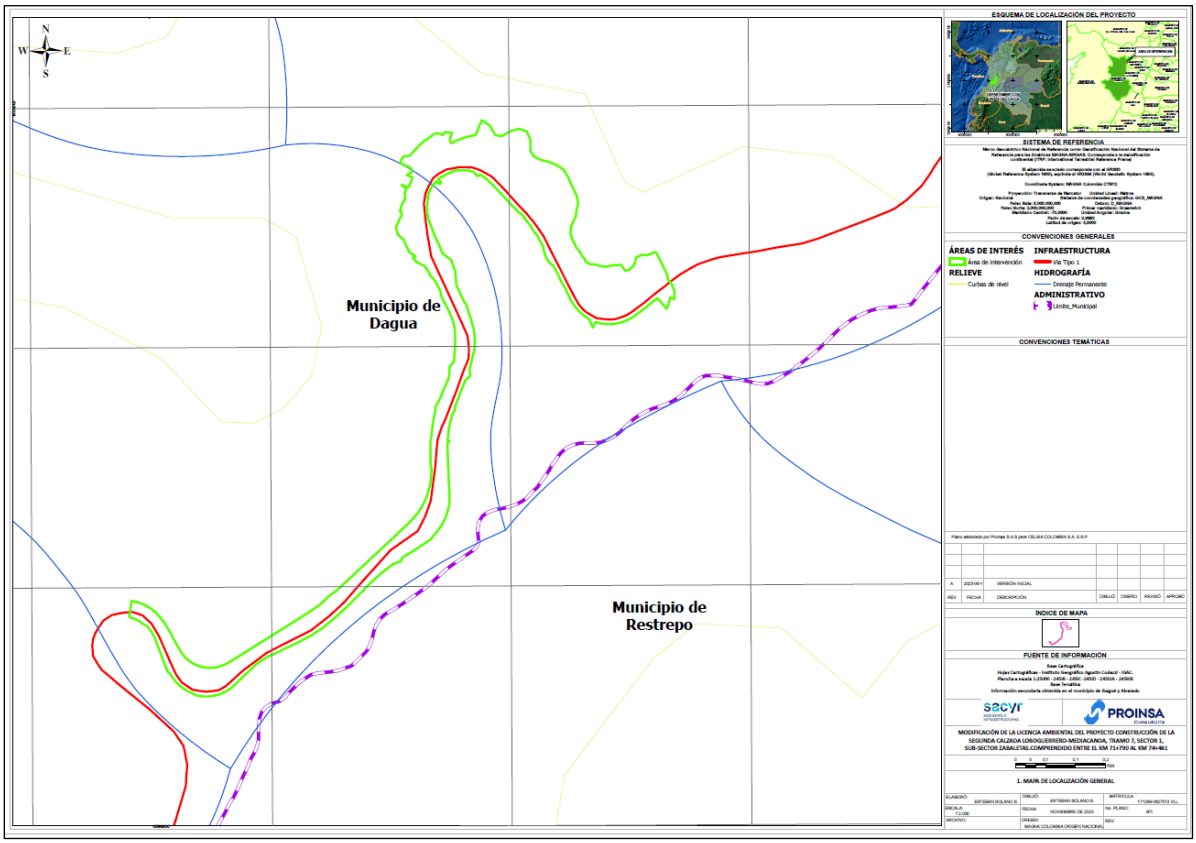


Figura 2.23. Ejemplo formato salidas graficas empleado.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

La estructura de carpeta empleada para cada área de proyecto se presenta en la Figura 2.24:

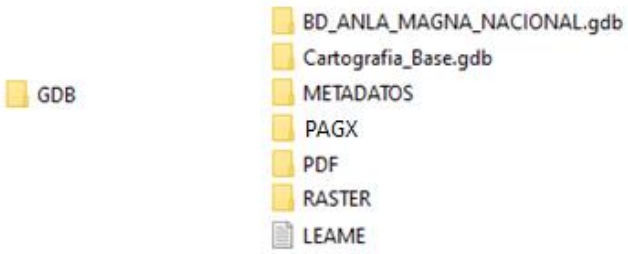


Figura 2.24. Estructura de organización de información.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

2.3.11. Relación de profesionales participantes

Proinsa S.A.S., es una empresa consultora en ingeniería, saneamiento y gestión ambiental que nace con la misión de cooperar con el desarrollo sustentable de la región y del país, apoyando a sus clientes en la búsqueda e implementación de soluciones integrales a los desafíos que imponen sus procesos de crecimiento.

A continuación, en la Tabla 2.55 se relacionan los profesionales que participaron en el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 2.55.Profesionales y su formación

NOMBRE	PROFESIÓN Y FORMACIÓN	RESPONSABILIDAD EN EL PROYECTO	NO. MATRÍCULA PROFESIONAL
Fabio Franco	Ingeniero Sanitario	Gerente	Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura Matrícula profesional No. 0523734891ANT
Jhon Milton Sánchez Tonuzco	Administrador ambiental	Director ejecutivo	Consejo Profesional de Administración Ambiental AA108702214798482
Joshua Esteban Salazar Mazo	Ingeniero Ambiental	Coordinador del proyecto	76238-368740 VLL
Mario Fernando Garcés Restrepo	Biólogo – con énfasis en zoología, Universidad del Valle Magíster en Ciencias de la Biología, Universidad del Valle PhD. Wildlife Ecology, University of Wisconsin	Director técnico Biota. Encargado monitoreo de Aves.	Consejo profesional de Biología No. Tarjeta profesional 94064603
Daniela Burbano López	Biólogo, Universidad del Valle	Encargado monitoreo Grupo de mamíferos	Consejo profesional de Biología No. Tarjeta profesional 1113687078
Jaime Andrés Alzate	Ingeniero forestal– Universidad del Tolima	Botánico	Consejo profesional de Ingeniería No. Tarjeta profesional 70266103411TLM
Maria De La Vega	Bióloga, Universidad del Valle	Encargada monitoreo Epifitas vasculares y no vasculares	Consejo profesional de Biología No. Tarjeta profesional 67027429
Jose Omar Ortiz	Biólogo, Universidad del Valle	Encargado monitoreo Grupo de Herpetos	Consejo profesional de Biología No. Tarjeta profesional 10496645
Sara Lizeth Quiceno Madrid	Trabajadora social, Universidad del Valle	Auxiliar social	N.A
Diego Cajiao	Ingeniero Topográfico, Universidad del Valle. -Especialista en Geomática, Universidad del Valle.	Coordinador SIG	Consejo Profesional Nacional de Ingeniería 76335-282915 VLL
José Pérez Castro	Ingeniero Informático, Escuela de Aviación Marco Fidel Suárez. Especialista en Analítica de BigData	-Analista de Sistemas Informáticos -Operador de Drone	Consejo Profesional Nacional de Ingeniería 76833-242944 VLL
Esteban Solano Salamando	Ingeniero Topográfico, Universidad del Valle.	-Profesional SIG	Consejo Profesional Nacional de Ingeniería 171289-0627513 VLL-
Natalia Bravo	Licenciada en ciencias naturales con énfasis en educación Ambiental	-Auxiliar técnico de campo	N.A-
Alejandro Quiceno Tovar	Estudiante de Ingeniería Sanitaria y Ambiental	-Analista técnico medio abiótico	N.A-
Daniel Rizo Otero	Biólogo, Universidad del Valle Acreditación como profesor asociado en Hidrobiología, Geología ambiental, e impacto ambiental.	Asesor técnico	Consejo profesional de Biología No. Tarjeta profesional 0537
Valterra	Empresa dedicada a estudios de evaluación económica ambiental	Evaluación económica ambiental	N/A

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA LOBOGUERRERO - MEDIACANOA, TRAMO 7, SECTOR 1, SUB-SECTOR ZABALETAS, COMPRENDIDO ENTRE EL PK 72+900 Y EL PK 73+982

CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Control del documento		
Versión	**Modificaciones**	**Fecha**

Elaboración – Revisión – Aprobación						
Versión	**Elaborado por:**		**Revisado por:**		**Aprobado por:**	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma

Relación participantes		
Iniciales	**Nombre**	**Matrícula profesional**

Documento elaborado por PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONTENIDO

3. Descripción del proyecto 5
3.1. Localización 7
3.2. Características del proyecto 9
3.2.1. Infraestructura existente 11
3.2.2. Fases y actividades del proyecto 34
3.2.3. Diseño del proyecto 39
3.2.4. Insumos del proyecto 68
3.2.5. Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y de construcción y demolición 70
3.2.6. Residuos peligrosos y no peligrosos 72
3.2.7. Costos del proyecto 74
3.2.8. Cronograma del proyecto 75
3.2.9. Organización del proyecto 75

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Obras en el marco de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK72+900 al PK 73+982, de la Unidad Funcional 15.1 corredor Buenaventura – Loboguerrero - Buga. 7
Tabla 3.2. Sectorización de la Unidad Funcional 15.1. 9
Tabla 3.3. Criterios de diseño de la segunda calzada. 10
Tabla 3.4. Clasificación de vías según el INVIAS. 15
Tabla 3.5.Clasificación de vías según el IGAC. 15
Tabla 3.6.Clasificación de las carreteras según su funcionalidad. 15
Tabla 3.7. Infraestructura vial existente en el área del proyecto..... 17
Tabla 3.8. Infraestructura vial veredal y/o municipal en el área de influencia del proyecto..... 19
Tabla 3.9. Otra infraestructura asociada al Área de Influencia del proyecto. 21
Tabla 3.10 Proceso de Consulta Previa Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas El Trapiche, Carrizales y El Corregimiento de Zabaletas 34
Tabla 3.11. Fases y Actividades del proyecto. 34
Tabla 3.12. Ancho de Calzada. 42
Tabla 3.13. Ancho de Berma. 42
Tabla 3.14. Características generales Puentes. 47
Tabla 3.15. Listado puentes peatonales. 48
Tabla 3.16. Obras hidráulicas tipo alcantarilla para el proyecto 53
Tabla 3.17. Resumen de resultados para el diseño de disipadores de energía. 56
Tabla 3.18. Análisis hidráulico para la estructura escalonada bajante. 57
Tabla 3.19. Listado del tipo de cunetas y longitudes para la modificación de la licencia ambiental. 59
Tabla 3.20.Dimensionamiento de cunetas. 60
Tabla 3.21. Caudales de diseño de sumideros. 62
Tabla 3.22. Diseño de sumideros. 63
Tabla 3.23. Inventario redes de acueducto con el trazado de la vía. 65
Tabla 3.24. Inventario de redes eléctricas. 66
Tabla 3.25. Predios interceptados por el proyecto. 67
Tabla 3.26. Movimiento de tierras del proyecto 68
Tabla 3.27. Insumos para pavimentos. 68
Tabla 3.28. Resumen de insumos para el proyecto. 69
Tabla 3.29. Movimiento Tierras (material requerido m^3). 69
Tabla 3.30. Listado de ZODMES. 71
Tabla 3.31. Relación de volumen y área por cada ZODME. 72
Tabla 3.32. Características de los posibles tipos de residuos y su alternativa de reducción. 73
Tabla 3.33. Volumen - peso estimado anual de residuos sólidos domésticos e industriales a generar. 74
Tabla 3.34. Costos del proyecto. 74
Tabla 3.35. Cronograma del proyecto. 75

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Trazado y diseño geométrico de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK72+900 al PK 73+982, de la Unidad Funcional 15.1 corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga7
Figura 3.2.Localización general del Proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura. 8
Figura 3.3. Vías existentes en el área de la modificación. 18
Figura 3.4. Red de abastecimiento de agua del acueducto comunitario El Trapiche- La Yolomba. Fuente: INGETEC, 2023. 32
Figura 3.5. Ubicación de las líneas eléctricas identificadas. Fuente: Proinsa consultoría, 2023. 33
Figura 3.6. Sección transversal tipo construcción de la segunda calzada (todas las medidas en m). 41
Figura 3.7. Sección transversal crítica de corte. 44
Figura 3.8. Sección transversal típica terraplén. 45
Figura 3.9. Sección transversal típica separador en vía de doble calzada. 45
Figura 3.3.10. Alzado general del puente 46
Figura 3.11. Planta general del puente. 46
Figura.3.12. Sección transversal del tablero. 47
Figura 3.13. Vista Estribo 1 48
Figura.3.14. Apoyo elastomérico 48
Figura 3.15. Planta ubicación y perfil Puente N14. 50
Figura 3.16. Ubicación general intersección El Trapiche. 51
Figura 3.17. Diseño tipo del disipador de energía escalonado en planta y perfil. Fuente: INGETEC, 2023. 55
Figura 3.18. Elementos del drenaje longitudinal. 58
Figura 3.19. Sección típica cuneta Tipo 1 (izquierda); cuneta Tipo 2 (derecha) y sección típica de cuneta de acceso (abajo). 59
Figura 3.20. Sistema de drenaje para el sector El Trapiche (PK73+340 y PK73+450. 62
Figura 3.21. Estructura organizacional del proyecto. 76

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente capítulo del complemento del Estudio de Impacto Ambiental se centra en presentar la descripción de la actualización de todo el diseño autorizado por la Resolución 0083 de 2015 por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), que se en marca en la presente modificación de licencia ambiental, para llevar a cabo la Construcción de la Doble Calzada entre el PK 72+900 y el PK 73+982 y obras asociadas, como la modificación del diseño y trazado de la segunda calazada, ubicación de las obras hidráulicas, un puente vehicular, un puente peatonal y el paso a desnivel para el acceso de los habitantes de la vereda El Trapiche con otros municipios y veredas aledaños.

Con el objetivo de fortalecer la infraestructura vial, duplicar su capacidad, permitir un mayor flujo de vehículos, reducir significativamente la congestión del tráfico en esta área y conectar el Puerto de Buenaventura, principal puerto marítimo de Colombia sobre la costa Pacífica, con el interior del País, la Concesionaria Unión Vial Camino del Pacífico, desarrollará un proyecto con el fin de modificar la Licencia ambiental otorgada por el antes Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), bajo la Resolución 0083 de 2015, que anteriormente era representada por la UNIÓN TEMPORAL DESARROLLO VIAL DEL VALLE DEL CAUCA Y CAUCA - UTDVCC denominado "*Construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero-Mediacona -Tramo 7, Sector I, Subsector Zabaletas, comprendido entre los Km 71+790 al Km 74+461".*

Mediante la Resolución mencionada anteriormente (Artículo Segundo) se obtuvo la Licencia Ambiental para el proyecto en mención, el cual contiene las siguiente infraestructura y obras asociadas que tuvieron una viabilidad ambiental (Tabla 3.1). Estas son:

Tabla 3.1. Infraestructura y/u obras licenciadas mediante Resolución 0083 de 2015.

N0.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS
1	Segunda calzada paralela a la existente con una longitud de 2971 m.
2	Un retorno sencillo en el km 74+450
3	Un puente vehicular sobre la quebrada El Trapiche cono una longitud de 15m.
4	Veintitrés (23) obras hidráulicas menores (alcantarillas de 0,9 m de diámetro)
5	Cunetas y subdrenes de acuerdo con el diseño propuesto
6	Veintitrés 23 ocupaciones de Cauce de obras hidráulicas menores y del puente vehicular en la quebrada El Trapiche
7	Sustracción de reserva Forestal del Pacífico (Ley 2 de 1979) y Reserva Forestal protectora Río Dagua de 25,97 hectáreas.
8	Aprovechamiento forestal único de 411 individuos (70,95 m^3 Vol. Total; 54,58 m^3 Vol. Comercial).

Fuente: Resolución 0083 de 2015.

La iniciativa de construcción de la segunda calzada, el mejoramiento de la calzada ya existente y el mantenimiento regular de la doble calzada representa un proyecto de gran envergadura que abarca no solo la expansión de la infraestructura vial, sino también la optimización de la infraestructura existente en una región estratégica de nuestro país.

Teniendo en cuenta que dentro del Apéndice Técnico 1 se contempla el aprovechamiento del corredor existente como parte de la doble calzada, se considera que las obras a ejecutar estarán enmarcadas en la ampliación de la banca existente con el fin de cumplir los anchos incluidos dentro del Contrato y la construcción de la segunda Calzada.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La construcción de la segunda calzada implica la duplicación de la capacidad vial, lo que permitirá un mayor flujo de vehículos y una reducción significativa de la congestión del tráfico en esta área. Además, el mejoramiento de la calzada existente tiene como objetivo renovar y fortalecer la infraestructura vial preexistente, garantizando su durabilidad y eficiencia a largo plazo.

Esta inversión en infraestructura vial no solo facilitará la movilidad de las personas y el transporte de mercancías, sino que también impulsará el desarrollo económico y social de la región al mejorar la conectividad entre comunidades, centros urbanos y áreas industriales. En resumen, este proyecto representa un hito importante en la mejora de la infraestructura vial de la región, con un enfoque en la eficiencia, la seguridad y el crecimiento sostenible.

Cumpliendo con los lineamientos que el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) formuló en el documento CONPES 4060 de 2021 de “Política para el desarrollo de proyectos de infraestructura de transporte sostenible: Quinta Generación de Concesiones bajo el esquema de Asociación Público – Privada – Concesiones del Bicentenario” que busca establecer directrices de política pública para abordar los desafíos en la Quinta Generación de Concesiones mediante Asociación Público-Privada (APP). Estas directrices, aplicables a todos los modos de transporte, se centran en la intermodalidad y medidas sostenibles a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Con un horizonte de aplicación de 10 años (2022-2031).

A diferencia de las anteriores, esta generación (5G) está enfocada principalmente en la sostenibilidad y no solo desde el componente ambiental, sino también desde el social, económico y, naturalmente, institucional.

Por tanto, el proyecto consiste en la construcción de la doble calzada divididas en Calzada Izquierda (CI) sentido Buga-Loboguerrero entre el PK 72+900CI y el PK 73+982CI y Calzada Derecha (CD) sentido Loboguerrero-Buga entre el PK 72+966CD y el PK 73+982CD, incluyendo la intervención de la intersección de entrada y salida de la vereda El Trapiche a desnivel, un puente para la continuidad en la CI denominado Puente El Trapiche y un puente peatonal para la movilidad de personas. Este tramo del corredor Buenaventura – Loboguerrero –Buga, pertenece a la Unidad Funcional UF 15.1 y comprende los elementos relacionados en la Figura 3.1 y Tabla 3.2.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Descripción del proyecto

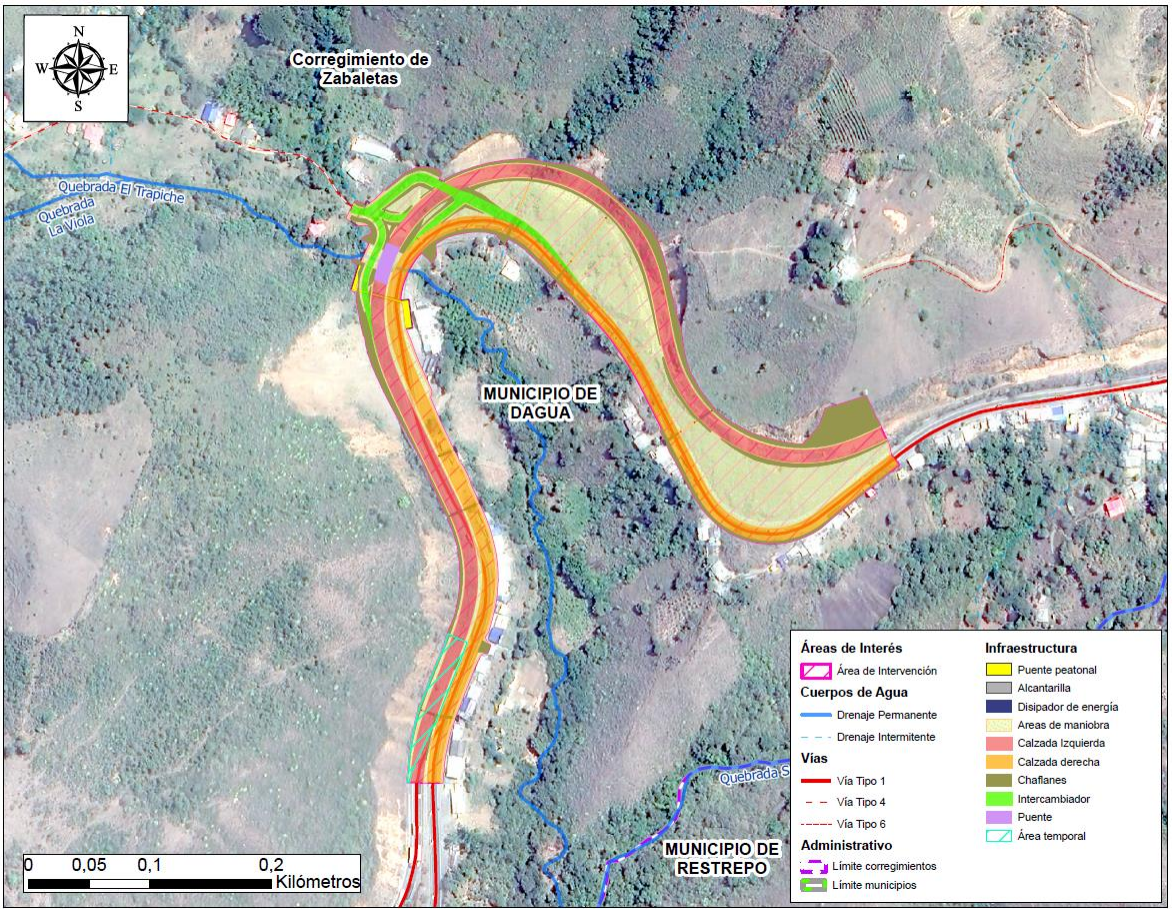


Figura 3.1. Trazado y diseño geométrico de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK72+900 al PK 73+982, de la Unidad Funcional 15.1 corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 3.2.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

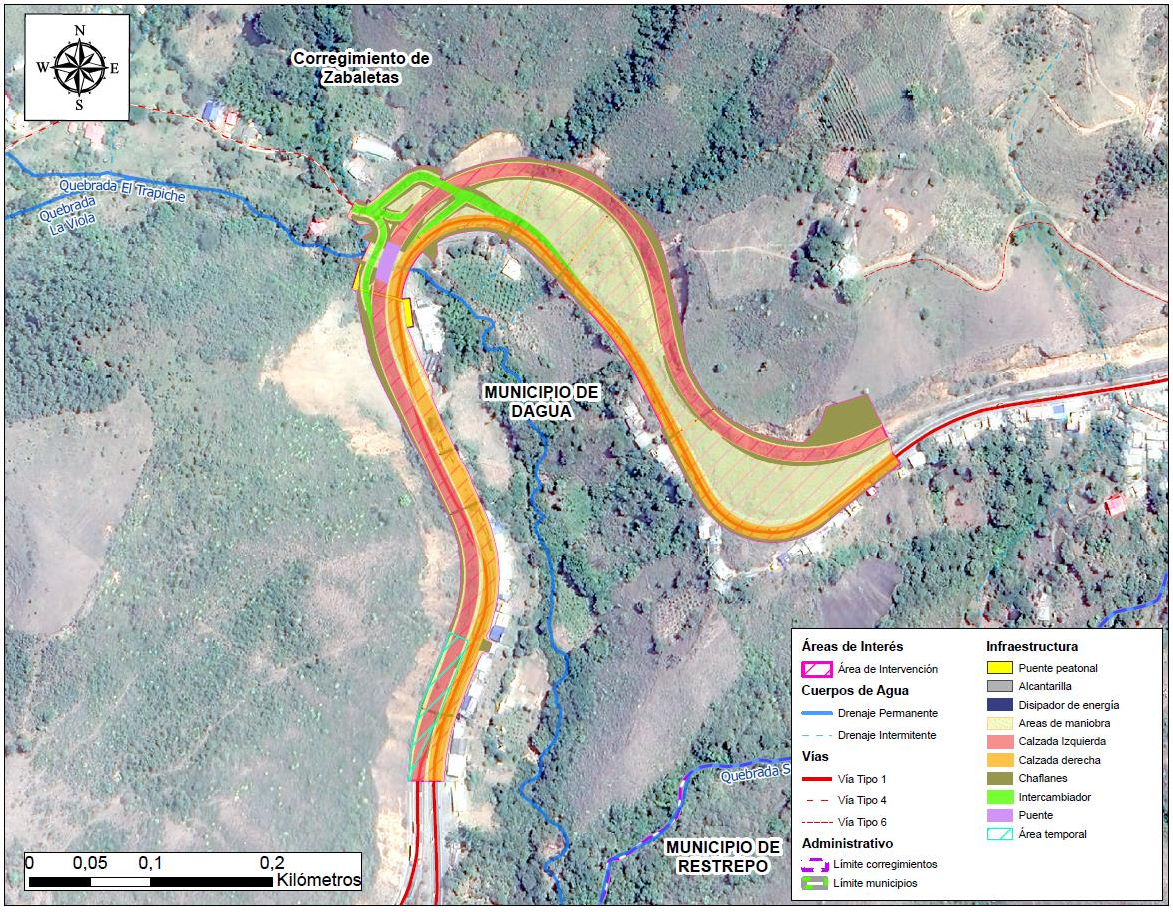


Figura 3.1. Trazado y diseño geométrico de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK72+900 al PK 73+982, de la Unidad Funcional 15.1 corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 3.2. Obras en el marco de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK72+900 al PK 73+982, de la Unidad Funcional 15.1 corredor Buenaventura – Loboguerrero - Buga.

INTERVENCIÓN/ACCIÓN	ESPECIFICACIONES
Construcción de la segunda calzada, mejoramiento de la calzada existente, incluyendo la intersección de la vereda El Trapiche	Segunda calzada.
	Puente vehicular El Trapiche (Puente 008)
	Un (1) paso a desnivel que incluye el mejoramiento del acceso a las veredas El Trapiche y Carrizales
	Un (1) puente peatonal
	Construcción de obras hidráulicas

Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023.

3.1. Localización

La modificación de Licencia Ambiental del proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero – Mediacanoa, tramo 7 subsector Zabaletas, comprendido entre el km 71+790 al km 74+461” como está

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

originalmente en la licencia **con expediente LAM 4215**, pretende realizar una construcción de la segunda calzada en el tramo desde el PK72+900 hasta el al PK 73+982 que corresponde a la calzada izquierda(CI) y desde el PK72+966 al K73+982 para la calzada derecha (CD), sector denominado Unidad Funcional (UF) 15.1 con una longitud Origen-Destino de 1,08 km en total.

Las actividades que se contemplan para esta modificación de la UF 15.1, se ubican en la vereda el Trapiche del corregimiento de Zabaletas, en el municipio de Dagua, Valle del Cauca. Además de la segunda calzada, aquí se incluyen las intersecciones de acceso y salida a la vereda El Trapiche incluyendo un paso a desnivel del tipo vehicular, un puente vehicular denominado Puente 008 sobre la quebrada El Trapiche, un puente peatonal y el realineamiento de la calzada derecha de la vía. En la Figura 3.2 se muestra la localización general objeto de la modificación de licencia.

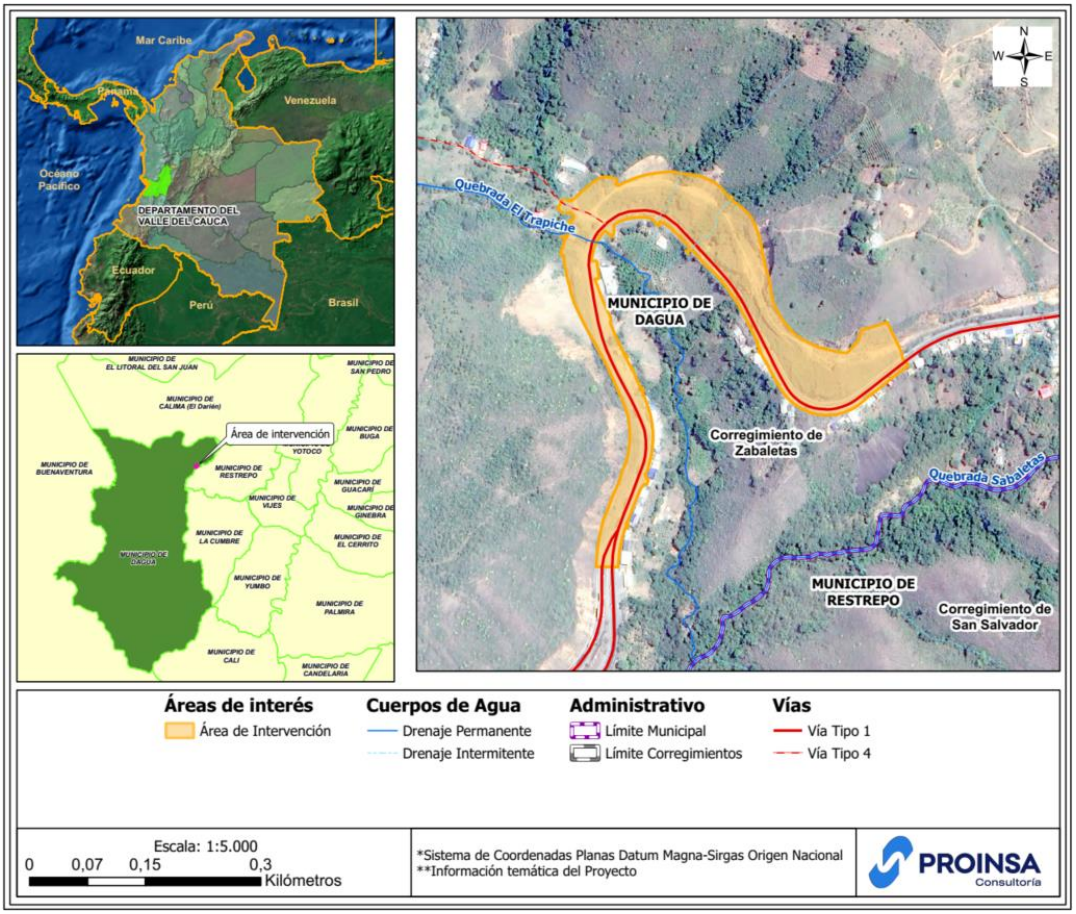


Figura 3.2.Localización general del Proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En la Tabla 3.3 se observa la sectorización del proyecto para la Unidad Funcional 15.1

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 3.3. Sectorización de la Unidad Funcional 15.1.

PUNTO	ABSCISA	Coordenadas Datum Magna Sirgas Origen Oeste		EXPEDIENTE ANLA
		ESTE	NORTE	
INICIO UF 15.1	PK 72+900 Vía 4001	4597074,6031	1979438,16356	**LAM 4215:** K 71+790 al K 74+461
Intersección Quebrada El Trapiche -	PK 73+400	4597074,78328	1979907,26831	
Puente El Trapiche	PK 73+336,95 al PK73+364,91	4597049,256	1979866,425	
Puente peatonal	PK73+450	4597043,063	1979839,108	
FINAL UF 15.1	73+982 Vía 4001	4597467,64201	1979705,5576	

Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023

El área objeto de solicitud de licenciamiento para el desarrollo del proyecto es de 5,16 ha y se encuentra localizada dentro de los vértices cuyas coordenadas se presentan en el anexo: Anexos/ CAP 3/3.1. Vértices Proyecto.

En Anexos/ CAP 3/ 3.2. Localización general, se presenta el mapa de localización general del proyecto que incluye curvas de nivel, límites político-administrativos y equipamientos sociales.

3.2. Características del proyecto

Este proyecto abarca la construcción de la segunda calzada, obras hidráulicas menores, puente y las intersecciones de acceso a la vereda El Trapiche en el marco del proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK72+900 hasta el al PK 73+982– para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura el cual hace parte del plan de mejoramiento de infraestructura del Valle del Cauca contemplado dentro de la primera ola de quinta generación de concesiones viales (5G). El diseño geométrico de la vía está acorde con las especificaciones dadas dentro del Apéndice Técnico 1, las normas y criterios establecidos en el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del Instituto Nacional de Vías 2008 y la norma AASHTO del 2011.

A continuación, se describen los puntos evaluados dentro del proceso inicial de diseño:

- Definir las características geométricas y de operación con base en el tipo de terreno y velocidad de diseño de la vía.
- Definir los trazados y las pendientes que ocasionen las menores cantidades de obra, en concordancia con criterios de funcionalidad, seguridad y facilidad de inspección y mantenimiento.
- Análisis y revisión de las condiciones geotécnicas y geológicas apropiadas, evitando al máximo el paso de la vía por zonas geológicamente inestables o haya evidencia de antiguos procesos de remoción en masa o procesos de remoción en masa activos.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En esta unidad funcional, el desdoblamiento de la segunda calzada tiene como consecuencia la presencia de movimientos de tierras considerables, la presencia de los cortes es notable cuando la calzada izquierda se convierte en vía nueva como consecuencia del aprovechamiento de la calzada derecha que en ese tramo es existente.

A la altura de la abscisa PK 73+400, se proyecta la construcción de la “Intersección Quebrada El trapiche”, la cual implica la implementación de una estructura de intersección a desnivel de tipo box-coulvert. Esta intersección proyectada es nueva. Además, se proyecta la construcción de un puente 6 en las coordenadas 4597074,78328 Este, 1979907,26831 Norte.

Dentro de las obras se construirán cerca de 1,08 kilómetros de vía (paralela a la existente, además de un (01) puente vehicular, un (01) puente peatonal; una (01) intersección que corresponde a un box culvert para el paso vehicular y, obras hidráulicas menores del tipo alcantarillas, cunetas paralelas a la vía, sumideros y disipadores de energía.

Para el desarrollo del Estudio y atendiendo las necesidades, dificultades y limitantes de la vía se establece que esta debe cumplir con los siguientes requisitos técnicos (Tabla 3.4):

Tabla 3.4. Criterios de diseño de la segunda calzada.

REQUISITOS TÉCNICOS	**UF 15 SECTOR 1**	
	PK 72+900 AL PK 73+982 Vía 4001	
	Construcción segunda calzada	**Calzada existente**
Longitud de referencia	1 km	
Número de calzadas mínimo	1 unidad	
Número de carriles por calzada mínimo	2 unidades	
Sentido de calzada (Uni o bidireccional)	Unidireccional	
Ancho de Carril mínimo	3,65 m	
Ancho de Calzada mínimo	7,5 m	
Ancho de berma mínimo	2,5 m exterior 1 m interior	
Tipo de Berma	Pavimentada	
Cumplimiento de especificaciones de Ley 105 de 1993 (s/n)	SÍ	
Funcionalidad (Primaria – Secundaria)	Primaria	
Acabado de rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible / rígido	
Velocidad de Diseño mínimo (km/h)	60 km	Existente
Radio mínimo	113 m	Existente
Pendiente Máxima	8 %	Existente
Excepciones de velocidad de Diseño (% respecto a la longitud del subsector)	0%	N.A.
Excepciones al Radio mínimo (% respecto a la longitud del subsector)	0	N.A.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

REQUISITOS TÉCNICOS	UF 15 SECTOR 1	
	PK 72+900 AL PK 73+982 Vía 4001	
	Construcción segunda calzada	Calzada existente
Excepciones a la Pendiente máxima (% respecto a la longitud del subsector)	0	N.A.
Ancho mínimo del separador central (m)	2 m	
Taludes: - En corte - En Relleno	Es variable. Ver recomendación de estabilidad y estabilización de taludes 1V: 1,5H	

Fuente: INGETEC, 2023.

El proyecto posee un carácter de alcance nacional, ya que su principal función radica en establecer una conexión esencial entre el puerto de Buenaventura y las regiones interiores del país, además de mejorar la movilidad regional en el Valle del Cauca. Esta infraestructura busca reducir significativamente los tiempos de viaje; generando con ello ahorros en costos de operación vehicular lo que se traduce en importantes beneficios, tales como la optimización de los costos operativos de los vehículos, la reducción de los tiempos de desplazamiento y la estandarización de los gastos de transporte asociados al movimiento de carga por esta vía.

Las obras principales para la modificación de la licencia se describen en detalle en la sección 3.2.3 Diseño del proyecto.

El estudio detallado del trazado y diseño geométrico de la vía con su diferentes estructuras y características geométricas se presentan en ANEXOS/CAP. 3/ 3.3. VOLUMEN II. ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO.

El mapa de diseño del proyecto se encuentra en ANEXOS/CAP. 3. / 3.4. Diseño del proyecto.

3.2.1. Infraestructura existente

- **Estado de avance de la construcción del proyecto**

La construcción del proyecto se encuentra suspendida desde el 6 de diciembre de 2016, en virtud de la declaratoria de nulidad absoluta del Contrato Adicional No.13 de 2006 al Contrato de Concesión No.005 de 1999, mediante Laudo Arbitral del 25 de noviembre de 2016, dando así por terminadas de manera anticipada, las obligaciones contractuales que derivan del Contrato Adicional No.13 y sus otrosíes, cuyo alcance estaba dirigido a realizar la "Construcción de la segunda *calzada del corredor Loboguerrero-Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, subsector Zabaletas*".

En este sentido, en el documento técnico denominado **CONCEPTO TÉCNICO No. 00914** del 26 de febrero de 2021 emitido por ANLA, en el numeral 3.2 ESTADO DE AVANCE, se reporta el "*Informe Final de Obligaciones Ambientales proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, subsector Zabaletas"*, remitido por la UTDVVCC mediante comunicación con radicado 2020213855- 1-000 del 03 de diciembre de 2020. Aquí se describe el estado de las obras autorizadas en la licencia ambiental del expediente LAM 4215 y su estado de avance, al momento de la suspensión de actividades en diciembre de 2016, de la siguiente manera:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- Corredor vial

Los tramos del corredor vial intervenidos y los abscisados que quedaron conformados según el material, fueron los siguientes:

Tabla 3.5. Estado del corredor vial.

TRAMOS INTERVENIDOS		CALZADA	VIADUCTOS	SUBRASANTE (INICIO-FIN)		MATERIAL ALIVIO (INICIO-FIN)		MATERIAL DE BASE (INICIO-FIN)	
K71+800	K71+820	Izquierda		K71+800	K71+820	K71+800	K71+820		
K71+820	K72+470	Izquierda		K71+820	K72+470	K71+820	K72+470	K71+820	K72+470
K72+470	K73+037	Izquierda		K72+470	K72+870	K72+470	K72+860		
K73+037	K73+062	Izquierda	Trapiche						
K73+062	K73+580	Izquierda		K73+140	K73+580				
K73+580	K73+920	Izquierda		K73+580	K73+920	K73+580	K73+920	K73+580	K73+920
K73+920	K74+260	Izquierda		K73+920	K74+250				

*Fuente: **CONCEPTO TÉCNICO No. 00914 (ANLA),** 2020.*

Es importante mencionar que los tramos que se mencionan en la Tabla 3.1 que estén por fuera del 72+150 al 74+000, no corresponden a los definidos para la Unidad Funcional 15.1. De esta manera existe ejecución de actividades que se contemplan para el expediente LAM 4215 pero no para la UF en mención.

- **Puentes**

El puente El Trapiche (Km 73+044) alcanzó un avance de obra del 95% al 6 de diciembre de 2016, quedando pendiente por ejecutar el 5% correspondiente a obras de terraplén, new jersey de ambos costados y losas de aproximación de los estribos 1 y 2.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Figura 3.3. Avance de obra puente sobre la quebrada Trapiche km73+040-km73+055.
Fuente: Informe Final de Obligaciones Ambientales radicado 2020213855-1-000 del 03 de diciembre de 2020.

- **Obras hidráulicas menores**

La UTDVVCC presenta un consolidado de obras construidas y no construidas (proyectadas), en el primer y segundo semestre de 2016, obteniendo que el 86,96% del total de obras autorizadas en la licencia ambiental, fue construido (Tabla 3.6).

Tabla 3.6. Listado de obras construidas a Semestre I-2016 Subsector Zabaletas, Sector 1.

Identificación	Estado	Diámetro (m)	Observación
51	Finalizada	0,90	Km 71+943; Alcantarilla
52	Finalizada	0,90	Km 72+077; Alcantarilla
53	Finalizada	0,90	Km 72+232; Alcantarilla
54	Finalizada	0,90	Km 72+310; Alcantarilla
55	Finalizada	0,90	Km 72+385; Alcantarilla
56	Proyectada		Km 72+445; Alcantarilla
57	Finalizada	0,90	Km 72+545; Alcantarilla
58	Finalizada	0,90	Km 72+590; Alcantarilla
59	Finalizada	0,90	Km 72+647; Alcantarilla
60	Finalizada	0,90	Km 72+712; Alcantarilla
61	Finalizada	0,90	Km 72+812; Alcantarilla

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Identificación	Estado	Diámetro (m)	Observación
62	Finalizada	0,90	Km 72+865; Alcantarilla
63	Finalizada	0,90	Km 73+210; Alcantarilla
64	Finalizada	0,90	Km 73+272; Box coulvert 2,00 x 2,00 ; Paso de fauna y obra de empalme escalonada
65	Proyectada		Km 73+397; Alcantarilla
66	Finalizada	0,90	Km 73+470; Alcantarilla
67	Proyectada		Km 73+578; Alcantarilla
68	Finalizada	0,90	Km 73+646; Alcantarilla
69	Finalizada	0,90	Km 73+722; Alcantarilla
70	Finalizada	0,90	Km 73+817; Alcantarilla
71	Finalizada	0,90	Km 73+897; Alcantarilla
72	Finalizada	0,90	Km 73+987; Alcantarilla
73	Finalizada	0,90	Km 74+074; Alcantarilla

Fuente: Informe Final de Obligaciones Ambientales radicado 2020213855-1-000 del 03 de diciembre de 2020.

Figura 3.4. Obras de drenaje reportadas en el informe final de Obligaciones.



Fuente: Informe Final de Obligaciones Ambientales radicado 2020213855-1-000 del 03 de diciembre de 2020.

Actualmente esta infraestructura existe sin embargo no se encuentra en operación dado el alcance y estado de avance de las obras.

Cabe resaltar que las obras 63 y 64 serán reemplazadas por obras nuevas, que se describen en el numeral 7.4. Ocupaciones de Cauce del Capítulo 7 en la presente modificación de licencia ambiental. Adicionalmente, en el numeral 3.2.3.1. Trazado y características geométricas, en la viñeta Obras de drenaje transversal, se describen las obras a modificar y/o reemplazar de la Resolución 0083 de 2015.

3.2.1.1. Infraestructura vial existente

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

A continuación, se relacionan de manera general la vía nacional 4001 del corredor vía Buga – Loboguerrero–Buenaventura; aquí se presenta la descripción de la infraestructura existente identificada en el área de influencia del proyecto, como los corredores municipales de la vereda de El Trapiche en el corregimiento de Zabaletas, Dagua.

Los corredores viales identificados en campo son las vías de acceso que se usarán para la movilización de personal, maquinaria, equipo y materiales para llevar a cabo la construcción de la segunda calzada, la intersección de la quebrada El Trapiche y el puente; así mismo, se identifica, describe y analiza la existencia de infraestructura existente contempladas en el artículo 7 de la Ley 1682 de 22 de noviembre de 2013.

La descripción realizada en el presente numeral se elabora teniendo en cuenta el alcance de las obras únicamente para la presente modificación de la licencia.

En concordancia con la clasificación establecida por el Instituto Nacional de Vías - INVIAS (Tabla 3.7), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC (Tabla 3.8) y los lineamientos establecidos en la metodología general del MAVDT 2018, se caracteriza este ítem teniendo en cuenta el tipo de capa de rodadura de la vía, el ancho de la calzada y su funcionalidad (Tabla 3.9).

Tabla 3.7. Clasificación de vías según el INVIAS.

CLASIFICACIÓN INVIAS		
TIPO DE VÍA	**TIPO DE VÍA O ENTE ADMINISTRATIVO**	**ORDEN DE LA VÍA SEGÚN SU FUNCIONALIDAD**
TIPO 1	Nacional	Primaria
TIPO 2	Departamental	Secundaria
TIPO 3	Departamental / Municipal	Secundaria / terciarias
TIPO 4	Municipal / Rural / Privada	Terciarias
TIPO 5		
TIPO 6		
TIPO 7		

Fuente: INVIAS 2013.

Tabla 3.8.Clasificación de vías según el IGAC.

CLASIFICACIÓN IGAC	
TIPO DE VÍA	**DESCRIPCIÓN**
TIPO 1	Pavimentada, Carretera de 2 o más carriles, Transitable todo el año
TIPO 2	Sin Pavimentar, carretera de 2 o más carriles, Transitable todo el año
TIPO 3	Pavimentada, Carretera angosta Transitable todo el año.
TIPO 4	Sin pavimentar, Carretera angosta transitable todo el año.
TIPO 5	Sin pavimentar transitable en tiempo seco.
TIPO 6	Camino
TIPO 7	Sendero

Fuente: IGAC 2013.

Tabla 3.9.Clasificación de las carreteras según su funcionalidad.

ORDEN DE LA VÍA SEGÚN SU FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN
Primaria	Son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales de Departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ORDEN DE LA VÍA SEGÚN SU FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN
	del país y de éste con los demás países. Este tipo de carreteras pueden ser de calzadas divididas según las exigencias particulares del proyecto. Las carreteras consideradas como Primarias deben funcionar pavimentadas.
Secundaria	Son aquellas vías que unen las cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una carretera Primaria. Las carreteras consideradas como Secundarias pueden funcionar pavimentadas o en afirmado.
Terciarias	Son aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí. Las carreteras consideradas como Terciarias deben funcionar en afirmado. En caso de pavimentarse deberán cumplir con las condiciones geométricas estipuladas para las vías Secundarias.

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, INVIAS, 2008.

- **Tipo y clasificación de vías**

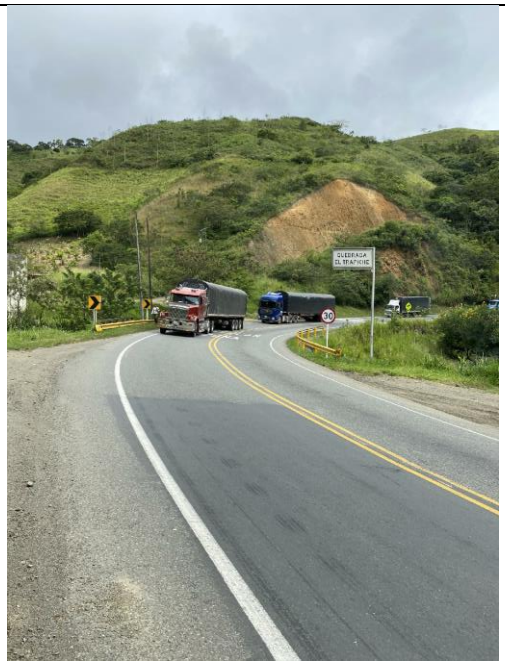
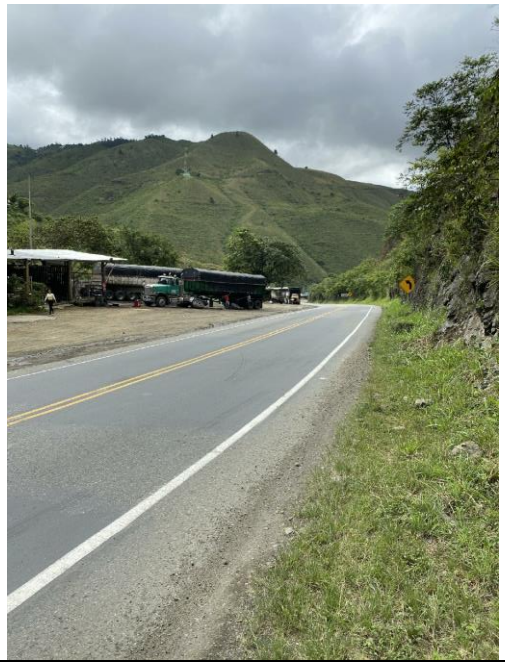
  - **Ruta Nacional 40**

La Transversal Buenaventura-Puerto Carreño o Ruta Nacional 40 (código de vía 4001) es una vía transversal que recorre el País desde Buenaventura hasta la ciudad de Puerto Carreño en la zona de la frontera con Venezuela y es un importante corredor vial del país, ya que comunica a Bogotá con los Llanos Orientales, con la zona occidental y la zona cafetera de Colombia, comunicando las ciudades de Puerto Carreño y Buenaventura conectándolas con Villavicencio, Bogotá, Ibagué, Armenia, Pereira y Cali.

La infraestructura vial existente en el área del proyecto se relaciona en la Tabla 3.10.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 3.10. Infraestructura vial existente en el área del proyecto

NOMBRE DE LA VÍA	TIPO VÍA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Vía 4001: Cruce Ruta 40 (Loboguerrero) – Buga	Tipo 1	 

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

La Ruta Nacional 40 cuenta con un ancho promedio de 8,5 m, cuenta con cunetas a ambos lados, señalización vertical y horizontal, esa vía se encuentra en buen estado, tiene una calzada sencilla con dos carriles en sentido bidireccional. La vía tipo 4 (carreteable) cruza con la vía 4001 y da acceso a las veredas

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El Trapiche y Carrizales, además cuenta con un ancho de 7 m. La ubicación de estas se detalla en la Figura 3.5.

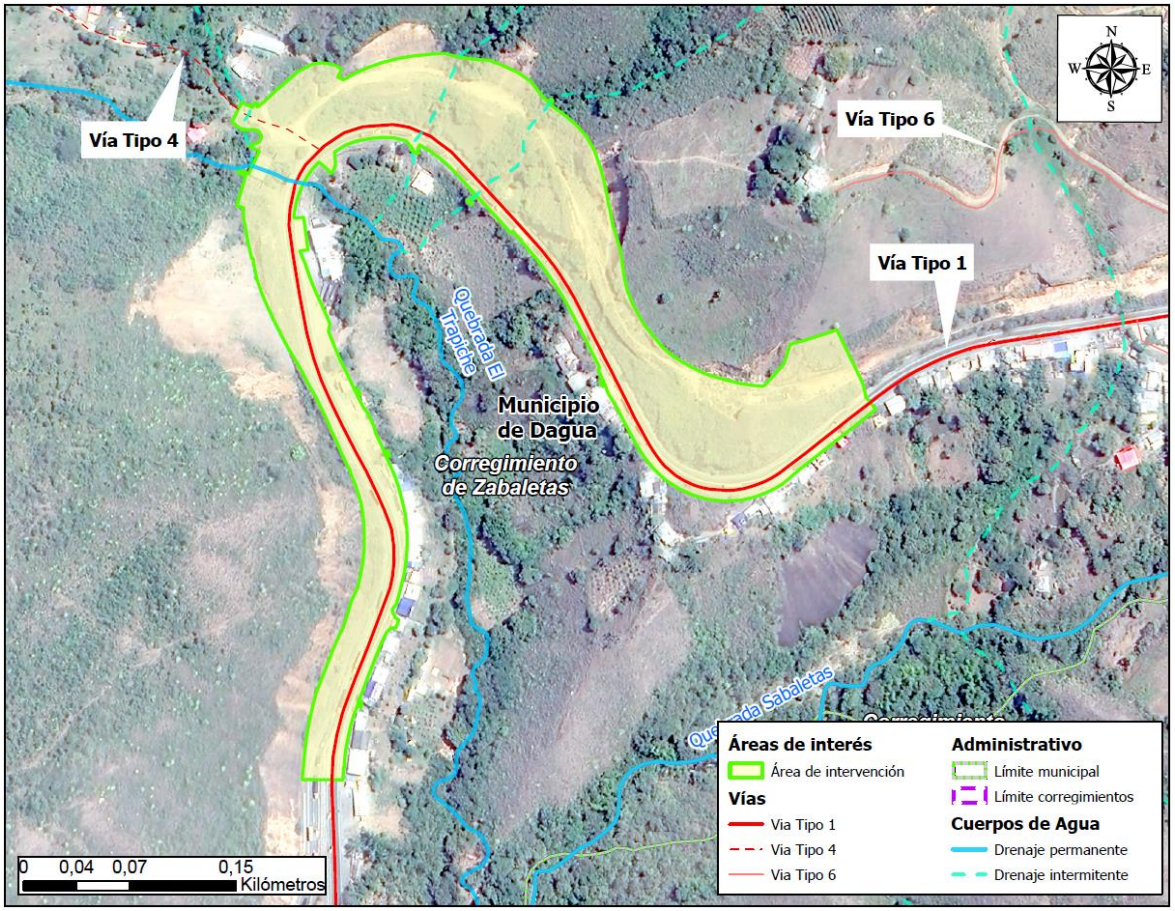


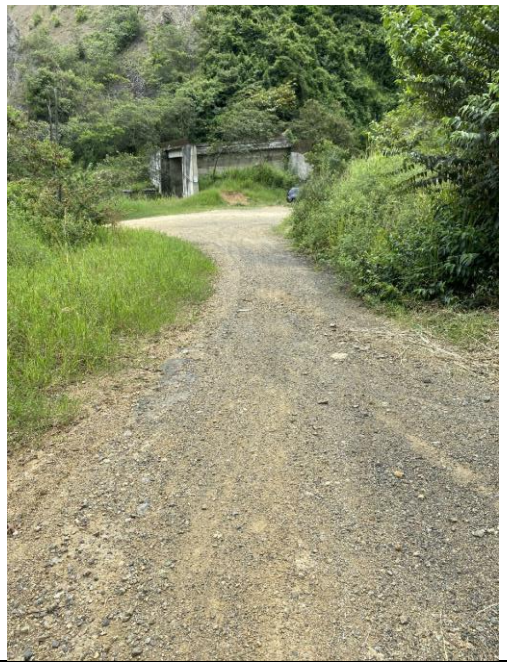
Figura 3.5. Vías existentes en el área de la modificación.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

3.2.1.2. Vías veredales y/o municipales identificadas en el área de influencia del proyecto

Como se mencionó anteriormente existe un cruce una vía Tipo 4 que da acceso y salida a las personas que habitan en la vereda El Trapiche, esta vía se detalla en la Tabla 3.11.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 3.11. Infraestructura vial veredal y/o municipal en el área de influencia del proyecto.

NOMBRE DE LA VÍA	TIPO VÍA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Cruce acceso a la vereda El Trapiche	Tipo 4	 

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023

3.2.1.3. Líneas férreas identificadas en el área de influencia del proyecto

No se identifican líneas férreas en el área de influencia del proyecto.

3.2.1.4. Estado actual de las vías que serán utilizadas o modificadas por el proyecto.

De acuerdo con la Tabla 3.10. la vía Tipo 1, se encuentra en buen estado y actualmente está operando para el corredor Buenaventura -Loboguerrero-Buga.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La vía Tipo 4 que brinda acceso a los habitantes de la vereda El Trapiche hacia Buenaventura, Dagua, Buga, entre otros municipios y viceversa. Esta vía es del tipo carreteable sin pavimento, se encuentra en buen estado sin embargo en los periodos de lluvia puede verse afectada ya que no cuenta con material impermeabilizado que proteja a la misma.

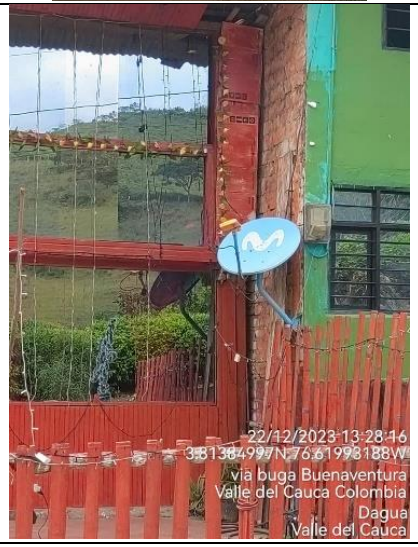
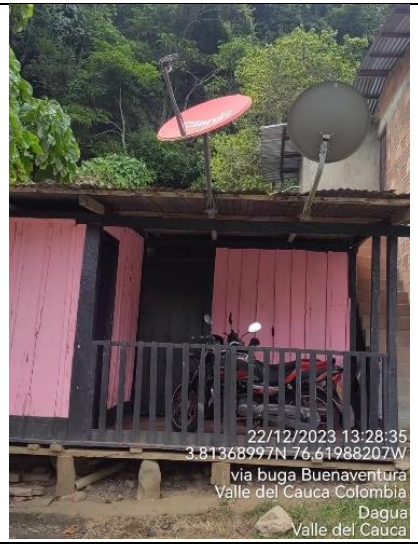
El mapa de estas vías se presenta en ANEXOS CAP 3 / 3.5. Vías existentes.

3.2.1.5. Otra infraestructura asociada

En la Tabla 3.12. se detalla la infraestructura social asociada al área de influencia de la presente modificación. Es importante aclarar que estas instalaciones no serán intervenidas ni afectadas por el proyecto, excepto algunas viviendas y predios privados, los cuales serán adquiridos mediante la debida gestión predial para efectos de la construcción de la segunda calzada y el realineamiento de la vía.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 3.12. Otra infraestructura asociada al Área de Influencia del proyecto.

HITO	COORDENADAS ORIGEN ESTE		FOTOGRAFÍA	
	ESTE	NORTE		
Postes de energía	4597902.979	1980361.015		
Telecomunicaciones	4597977.641	1980259.963		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Institución Educativa Camilo Torres, sede Juan del Corral	4597968.576	1980316.657		
Hogar comunitario, Los Caminantes	4598023.077	1980121.645		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Hogar comunitario, El Descanso	4598043.653	1980108.304		
Centro de salud de Zabaletas	4598037.138	1980127.229		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Salón de la tercera edad	4597970.410	1980348.714		
Iglesia católica de Zabaletas	4597933.131	1980316.268		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Iglesia Pentecostal Unida de Colombia	4598029.878	1980084.462		
Zonas comerciales	4598030.452	1980149.812		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Viviendas	4597900.546	1980360.071		
				

Vías de acceso	76.6194849	3.81243276	
	76.61949809	3.81263962	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Imagen de la Virgen María (símbolo cultural) – Vereda El Trapiche	4597998.232	1980125.598		
Cancha de fútbol de Zabaletas	4597956.119	1980310.645		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Institución Educativa, Sede de María Montessori – Vereda de Carrizales	4596262.243	1980128.622		
Iglesia Católica – vereda de Carrizales	4596232,598	1980131.201		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Zonas productivas	4596238.589	1979792.494		
Zonas productivas	4596393.400	1979790.928		

Fuente: Proinsa consultoría, 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En ANEXOS/ Cap. 3/ 3.6. Infraestructura existente, se presenta el mapa de la infraestructura presente en el área de estudio, el cual incluye Curvas de nivel, Límites político-administrativos e infraestructura (Centros de salud, instituciones educativas y centros poblados).

3.2.1.6. Infraestructura relacionada con los aspectos contemplados en el artículo 7 de la Ley 1682 de 22 de noviembre de 2013.

- **Redes y activos de servicios públicos, industria del petróleo**

Para la presente modificación, se realizó un inventario de las redes secas y húmedas presentes dentro del área de intervención, a través de un documento técnico y descriptivo de las condiciones de la zona. Este documento es el Inventario Plan de Manejo y/o Traslado de Redes (PMR) Unidad Funcional 15,1.

(Ver ANEXOS/Cap. 3/ 3.7. INVENTARIO – PLAN MANEJO REDES)

- Redes húmedas (acueducto y alcantarillado)
  - ✓ Acueducto del consejo comunitario vereda El Trapiche

Los acueductos comunitarios son estructuras sociales tradicionales localizadas en zonas rurales y en la periferia urbana. Estos acueductos son soluciones locales para abastecer de agua potable a las comunidades, mediante la creación de redes de distribución. En la vereda El Trapiche, encontramos un ejemplo de esta práctica, donde el suministro de agua está a cargo una junta administradora del agua. Ellos se encargan de asegurar que los habitantes de la vereda tengan acceso al agua necesaria. Para lograrlo, utilizan tuberías principales de 4” y 2”, que discurren paralelas a la vía principal y se conectan con cruces perpendiculares a través de obras de drenaje transversales.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

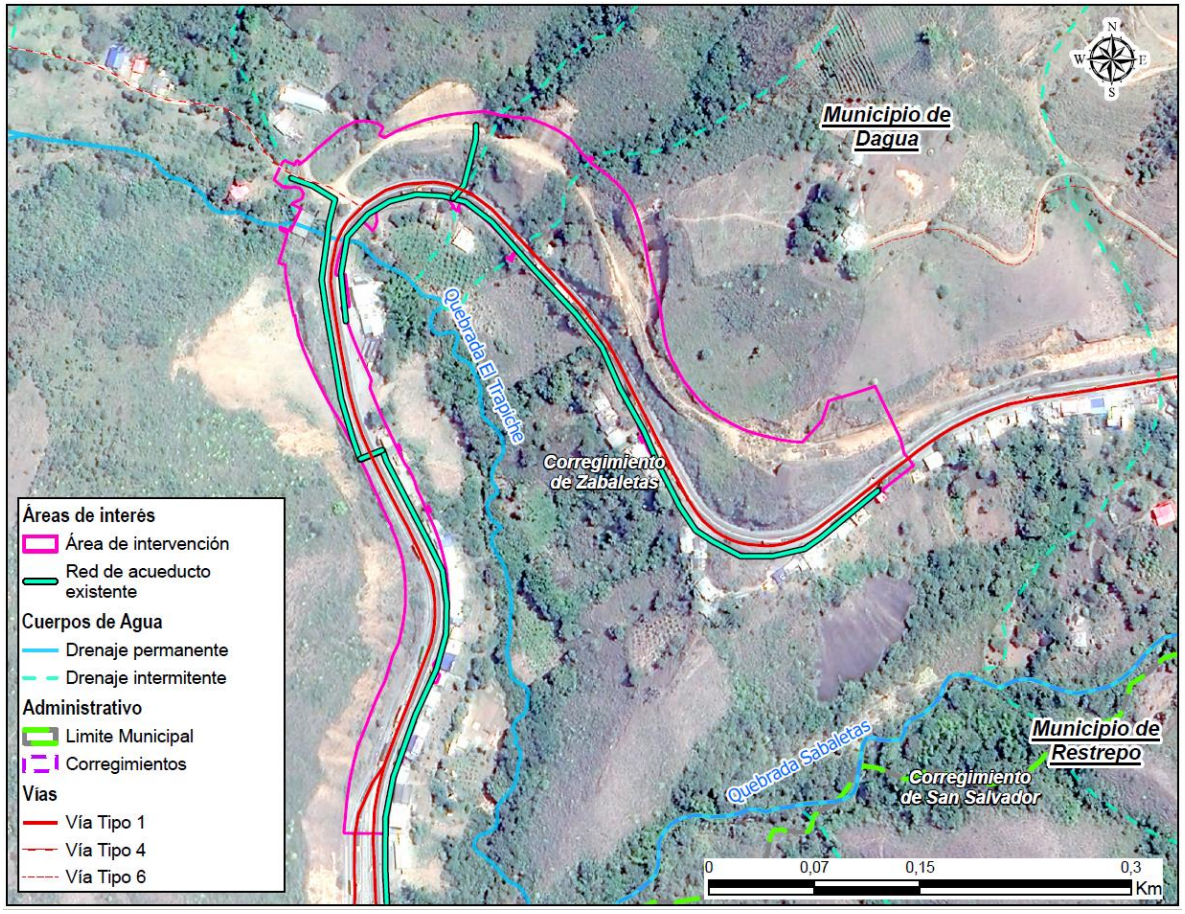


Figura 3.6. Red de abastecimiento de agua del acueducto comunitario El Trapiche- La Yolomba. Fuente: INGETEC, 2023.

- Redes secas (telecomunicaciones, eléctrico y mixto)

En el área del proyecto solamente se identificaron redes eléctricas de baja tensión < 1kV y de media tensión a 13,2 kV.

- ✓ Redes eléctricas

En la Figura 3.7 se muestra la ubicación general de estas líneas de transmisión:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

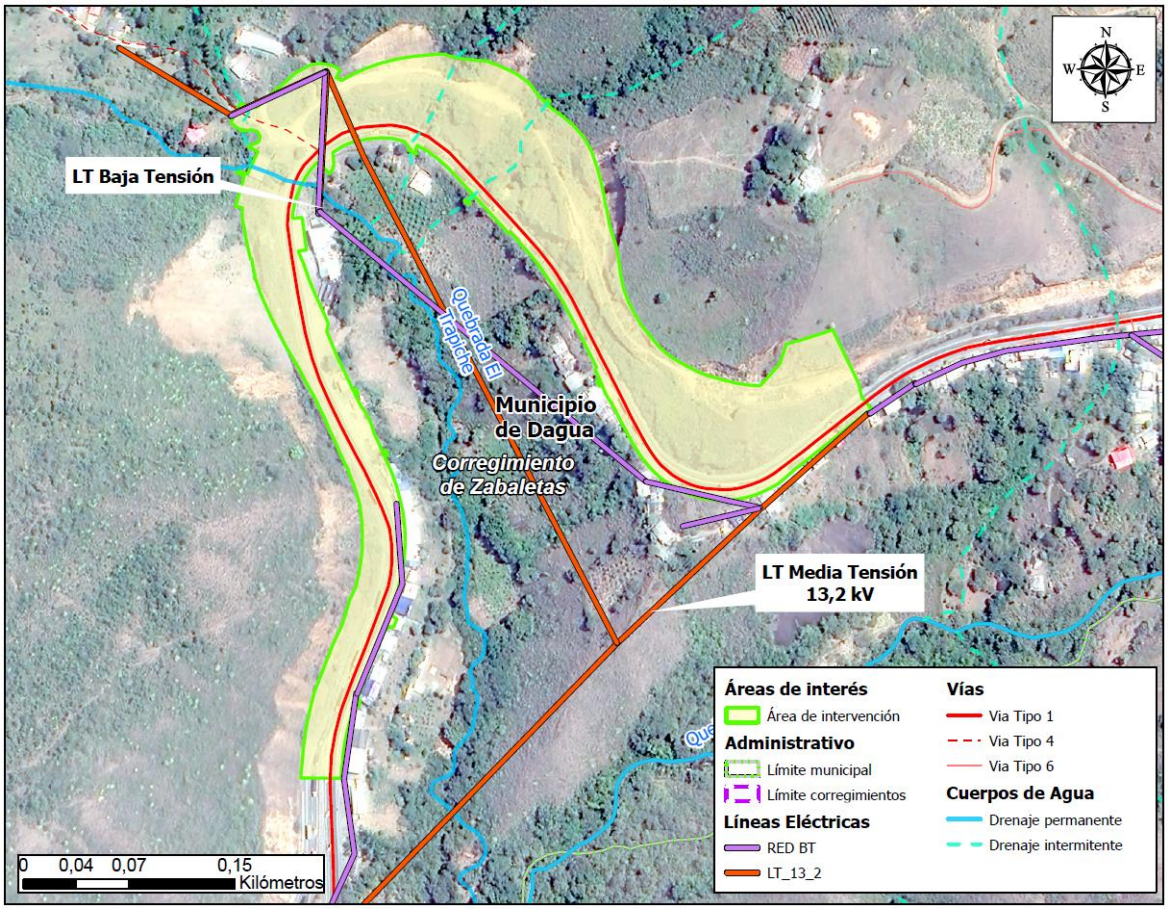


Figura 3.7. Ubicación de las líneas eléctricas identificadas.
Fuente: Proinsa consultoría, 2023.

- **Patrimonio urbano, arquitectónico cultural y arqueológico**

No se identificó infraestructura relacionada con este apartado.

- **Los recursos, bienes o áreas objeto de autorización, permiso o licencia ambiental o en proceso de declaratoria de reserva, exclusión o áreas protegidas**

No se identificaron.

- **Inmuebles sobre los cuales recaigan medidas de protección al patrimonio de población desplazada o restitución de tierras.**

No se identificaron.

- **Títulos mineros en procesos de adjudicación, otorgados, existentes y en explotación.**

No se identificaron.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

3.2.1.7. Comunidades étnicas

- **Consejo Comunitario de las Comunidades Negras (CCCN) de las veredas Zabaletas, El Trapiche y Carrizales**

Con el Acto Administrativo (Certificación) No. 963 del 28 de mayo de 2014, el Ministerio del Interior comunica la presencia del CCCN de las veredas Zabaletas, El Trapiche y Carrizales y en el marco del EIA para la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK72+900 al PK 73+982 En cumplimiento con las disposiciones normativas vigentes, se llevó a cabo el proceso de Consulta Previa con el fin de garantizar sus derechos fundamentales.

A continuación, se detalla el proceso consultivo realizado con el CCCN de las veredas Zabaletas, El Trapiche y Carrizales en la Tabla 3.13.

Tabla 3.13 Proceso de Consulta Previa Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas El Trapiche, Carrizales y El Corregimiento de Zabaletas

Etapa de Consulta Previa	Fecha en la que fue surtida la Etapa
Preconsulta	16 de marzo del 2020
Apertura	16 de marzo del 2020
Análisis e Identificación de Impactos y Formulación de Medidas de Manejo	16 de septiembre del 2020
Formulación de Acuerdos	16 de septiembre del 2020
Protocolización	16 de septiembre del 2020

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

Las mismas se encuentran descritas de manera detallada en el capítulo 5.3, Caracterización del Área de Influencia – Medio Socioeconómico, numeral 5.3.7.2. Comunidades étnicas, de la presente modificación de licencia ambiental.

3.2.2. Fases y actividades del proyecto

El proyecto tendrá principalmente cuatro etapas de desarrollo en las cuales se contempla la etapa pre constructiva, etapa constructiva, la etapa de operación y por último la etapa de desmantelamiento.

A continuación, se muestra la Tabla 3.14 desglosada por cada una de las actividades que tendrán lugar en el desarrollo del proyecto:

Tabla 3.14. Fases y Actividades del proyecto.

FASE	ACTIVIDAD
PRE-CONSTRUCCIÓN	Elaboración de estudios y diseños
	Gestión predial y negociación del derecho de vía
TRASVERSALES (PRE-CONSTRUCCIÓN – CONSTRUCCIÓN)	Información y participación de las comunidades
CONSTRUCCIÓN	Contratación y capacitación del personal

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FASE	ACTIVIDAD
	Adquisición de bienes y servicios
	Materialización y replanteo (topografía)
	Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal
	Remoción de cobertura vegetal y descapote
	Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)
	Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir
	Instalación de dispositivos de control de tráfico
	Instalación y operación de campamentos temporales
	Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas
	Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos
	Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura
	Construcción de obras hidráulicas
	Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)
	Construcción de puentes y viaductos
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	Desmantelamiento de instalaciones temporales
	Restauración de áreas intervenidas

Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023

3.2.2.1. Etapa de pre-construcción

- **Elaboración de estudios y diseños**

Corresponde a los estudios y diseños previos realizados para la construcción de la vía (trazado y diseño de la vía, replanteo, hidráulica y socavación, geotecnia y estabilización de taludes y Estudio de Impacto Ambiental).

- **Gestión predial y negociación del derecho de vía**

Hace referencia a la realización del avalúo predial y la negociación con cada uno de los propietarios de los predios requeridos para la ejecución del proyecto, es decir, aquellos que serán intervenidos por este, para su posterior compra.

3.2.2.2. Actividades Trasversales (Pre-Construcción – Construcción)

- **Información y participación de las comunidades**

Consiste en los acercamientos que se llevan a cabo con las comunidades del área de influencia durante la etapa pre-constructiva del proyecto, con el fin de informarles sobre el objetivo, antecedentes, aspectos generales, características técnicas, proceso de licenciamiento ambiental, demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales, Trámite de Sustracción de Reserva Forestal y Trámite de

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Levantamiento de Veda Regional y Nacional del mismo. Así mismo, en dichos espacios informativos tienen lugar los talleres de identificación de impactos y medidas de manejo que se desarrollan con el objetivo de dar participación a las comunidades e identificar sus percepciones frente a los cambios positivos y negativos que el proyecto puede generar.

3.2.2.3. Etapa de construcción

- **Contratación y capacitación de personal**

Consiste en la contratación de la mano de obra calificada y no calificada necesaria para la ejecución del proyecto. La actividad se lleva a cabo durante la etapa pre-constructiva con el fin de garantizar el cumplimiento de los requerimientos específicos de cada una de las actividades del proyecto. Como pate de la gestión social que se realiza para el proyecto, mediante el Programa de Contratación de Mano de Obra Local se da participación laboral a la mano de obra del área de influencia. Adicionalmente, se destina especial atención a la capacitación del personal, garantizando que estén debidamente preparados para desempeñar sus funciones de manera óptima.

- **Adquisición de bienes y servicios**

Hace referencia a un proceso que comprende la identificación de las necesidades del proyecto, selección de proveedores, acuerdo entre las partes interesadas y administración del servicio hasta la finalización contractual o de la vida útil del bien.

- **Materialización y replanteo (topografía)**

Comprende la aplicación de principios topográficos para trasladar de manera precisa el diseño de la carretera al terreno. Después de un estudio topográfico detallado, se elaboran planos de construcción que guían la ubicación exacta de la infraestructura vial. Durante la materialización, se colocan marcadores físicos, como estacas e hitos, en puntos estratégicos según los planos. El replanteo implica la verificación y ajuste de elementos clave, como cunetas y señales de tráfico, asegurando la coherencia entre el diseño teórico y la implementación en el terreno.

- **ACTIVIDADES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN DE TODAS LAS OBRAS**

  - **Movilización de materiales de construcción, insumos, maquinaria y personal**

Se refiere a la movilización o desplazamiento de materiales, equipos, maquinaria y personal en los frentes de obra, campamentos, plantas y vías industriales.

  - **Remoción de cobertura vegetal y descapote**

Se refiere a la remoción de la cubierta vegetal y la capa orgánica, siendo este un procedimiento es necesario para la ejecución de las obras. Es susceptible de producir impactos debido a la generación de residuos sólidos, el arrastre de material y a la pérdida en sí de la cobertura vegetal.

  - **Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)**

Esta actividad consiste en remoción mecánica o manual de material, nivelación, conformación y compactación del terreno o del afirmado con material clasificado, de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas para terraplenes, sub-base y base.

  - **Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Implica la eliminación sistemática y segura de las estructuras o instalaciones preexistentes en la zona donde se llevará a cabo el proyecto vial. Este proceso abarca la demolición controlada de edificaciones, puentes, pavimentos u otras infraestructuras existentes, seguida de la remoción y disposición adecuada de los materiales resultantes.

- **Instalación de dispositivos de control de tráfico**

Esta actividad comprende la demarcación e instalación de la señalización vial (vertical y horizontal), barandas y los elementos metálicos asociados a las estructuras.

- *Señalización vertical*

Esta actividad consiste en la instalación de las señales verticales de tránsito requeridas a lo largo de la vía, tales como señales preventivas, reglamentarias, informativas, entre otras. Incluye la cimentación y anclaje de las estructuras de soporte (postes, ménsulas, etc.), la fijación de las señales fabricadas en láminas retrorreflectivas de alta intensidad, de acuerdo con las especificaciones técnicas y el Manual de Señalización Vial vigente. Se instalarán las señales en los sitios previamente definidos en los diseños, garantizando su adecuada visibilidad y orientación para los usuarios de la vía.

- *Señalización horizontal*

Comprende la aplicación de las demarcaciones sobre el pavimento de la calzada, tales como líneas longitudinales y transversales, flechas, símbolos y leyendas, con el fin de delimitar los carriles de circulación, regular el tránsito y brindar información a los conductores. Se utilizarán materiales como pinturas de tráfico, termoplásticos aplicados en caliente o plásticos preformados, que cumplan con los requerimientos de alta resistencia al desgaste, buena visibilidad diurna y nocturna, y adherencia al pavimento. La señalización horizontal se ejecutará siguiendo estrictamente los diseños, ubicaciones y especificaciones técnicas establecidas.

- **Instalación y operación de campamentos temporales**

Se refiere al establecimiento y funcionamiento de la infraestructura temporal requerida para la construcción de las obras, incluyendo el montaje e instalación de equipos, oficinas, talleres, almacenes, bodegas, parqueaderos, baños y comedores principalmente.

- **Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas**

Consiste en el proceso de relocalización y/o protección de los servicios interceptados por el corredor propuesto, redes de distribución de energía, telefonía y fibra óptica (en caso de que aplique), así como ductos o tuberías de acueducto y alcantarillado. Su naturaleza guarda especial relación con inmuebles y vías urbanas y semi-urbanas, conllevando labores de excavación, manejo de concretos y manejo potencial de fugas y de antiguos sistemas domiciliarios que dan servicio a comunidades.

- **Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos**

Comprende la gestión eficiente y continua de los equipos y maquinaria utilizados a lo largo del proyecto. Esto incluye la operación diaria de las máquinas durante las fases de construcción. Además de las inspecciones regulares, reparaciones necesarias y la gestión de piezas de repuesto.

- **Conformación de subbase, base, afirmado y capa de rodadura**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Consiste en el suministro, conformación, nivelación y compactación de materiales pétreos (crudo de río, material granular de peña, etc.), sobre el terreno (previo desmonte, limpieza y de las actividades de movimientos de tierra); mediante el uso de equipos y maquinaria tales como retroexcavadora, cargador, buldócer, motoniveladora, vibro compactador, etc. Los materiales pétreos a emplear deberán cumplir las especificaciones técnicas en cuanto a granulometría y propiedades físico-mecánicas.

En cuanto a la capa de rodadura se refiere al proceso de establecer la capa superficial de la carretera, también conocida como capa de rodadura. Esta fase implica la aplicación y nivelación de materiales específicos diseñados para proporcionar resistencia al desgaste, adherencia adecuada para el tráfico vehicular y un acabado superficial uniforme.

Dependiendo del tipo de pavimento diseñado (rígido o flexible), se aplicarán mezclas asfálticas en caliente, concreto hidráulico u otros materiales según las especificaciones técnicas. Se realizarán los controles de calidad necesarios para asegurar el cumplimiento de los requisitos de acabado superficial, resistencia, espesores y demás parámetros establecidos en los diseños.

- **Construcción de obras hidráulicas**

Consiste en la construcción de las obras (generalmente en concreto) para el manejo de las aguas de escorrentía y cruces de cuerpos de agua (quebradas y ríos): alcantarillas en tubería, box culvert (alcantarillas en cajón) y para pasos de fauna, cunetas, disipadores de energía, filtros, sub-drenes y drenes. Esto con el fin de garantizar el flujo natural de las aguas.

- *Drenajes transversales*

Consiste en la construcción de las obras (generalmente en concreto) para el manejo de las aguas de escorrentía como: alcantarillas, descoles, cunetas, disipadores de energía, etc. Esto con el fin de garantizar el flujo natural de las aguas.

- *Drenajes longitudinales*

Comprende la construcción de estructuras destinadas a captar y evacuar las aguas superficiales que discurren longitudinalmente a la vía, tales como cunetas y canales. Estas obras se construirán en concreto u otros materiales según lo establecido en los diseños, y tendrán las dimensiones, pendientes y capacidades hidráulicas requeridas para garantizar un adecuado drenaje de las aguas y evitar la acumulación y erosión en la calzada y taludes.

- **Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)**

Hace referencia a los recubrimientos y protecciones que se proveen a los taludes de corte y de terraplén, dada la exposición a la intemperie (vientos, lluvia, radiación solar) a la que se ven expuestos, y que pueden comprometer su estabilidad geotécnica, afectando la seguridad en operación vehicular. Comprende obras como zanjas de coronación para minimizar el accionar de las aguas de escorrentía, la inducción vegetal mediante técnicas forestales (empradización, la siembra de semillas, las fajinas, los biomantos, la siembra arbustiva, entre otros), así como obras preventivas y de reforzamiento estructural como son los trinchos, los pernos para anclaje o “amarre” y los muros de confinamiento o de contención de taludes de corte o de terraplén, los cuales se pueden ejecutar de diversas formas y materiales (concreto reforzado, concreto simple, gavión, etc.).

- **Construcción de puentes y viaductos**

Consiste en las siguientes fases:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Cimentación y pilotaje para puentes y viaductos**

Estas estructuras son conformadas en concreto reforzado y comprende la construcción de las estructuras de cimentación de estribos, pilas, pilotes, dados, zapatas, aletas y columnas que sirven como soporte de la superestructura de puentes y viaductos.

- **Construcción de superestructura para puentes y viaductos**

Comprende la construcción en concreto y acero de la parte superior de los puentes y viaductos; estas estructuras se componen de vigas, riostras, armadura, tablero, losas, tensores, bordillos, andenes, barandas, entre otros.

Las actividades de *Cimentación y pilotaje para puentes y viaductos* y *Construcción de superestructura para puentes y viaductos* comprenden las obras específicas de: (i) Construcción paso peatonal nuevo_en el sector de Trapiche (PR73+450), (ii) Intervención puente vehicular existente – Quebrada Trapiche sobre la calzada derecha en el PR72+454 y longitud de 8,90 m y (iii) Estructura de paso a desnivel en el PR73+500 contempladas para la UF15.1.

3.2.2.4. Desmantelamiento y abandono

- **Desmantelamiento de instalaciones temporales**

En términos generales se desmontarán las instalaciones temporales definidas en los derechos de vía y se demolerán las edificaciones de carácter temporal establecidas y se dejarán las áreas limpias y con aspecto aceptable, a juicio de la Interventoría, antes de la entrega y recibo definitivos de las obras, o en cualquier otro momento cuando se establezca con la Interventoría.

El plan considerará específicamente: (i) Desarmar equipos eléctricos, mecánicos y otros, (ii) Desconectar redes eléctricas manejando los riesgos, (iii) Desconectar las tuberías de agua; (iv) Retirar contenedores de materiales o elementos de obra y (v) limpieza y retiro de materiales y residuos de las áreas ocupadas por la actividad.

- **Restauración de áreas intervenidas**

Recuperación morfológica, paisajística y de la cobertura vegetal de las áreas intervenidas por las actividades constructivas de la modificación de licencia ambiental.

3.2.3. Diseño del proyecto

En este ítem se presentan las características técnicas constructivas para cada una de las fases, incluyendo información sobre las obras de infraestructura que hacen parte del proyecto, en la ruta ANEXOS/CAP. 3. /3.3. VOLUMEN II. ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO, se puede consultar los diseños en planta y en perfil del trazado del proyecto.

3.2.3.1. Trazado y características geométricas de las vías a construir objeto del proyecto

A continuación, se listará la descripción de las características de la infraestructura a construir relacionadas con el proyecto.

- **Clasificación de la Carretera**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En el Capítulo 1 del Manual del INVIAS, se establece la clasificación de las vías por su funcionalidad y el tipo de terreno en el que se desarrollan, que para el Proyecto en estudio aplican las siguientes:

Según su Funcionalidad: Primaria son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales de departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de éste con los demás países.

Según el Tipo de Terreno: terreno plano (pendiente 0-5%), ondulado (pendiente 5-25%), montañoso (pendiente 25-75%), escarpado (pendiente >75%).

Según los criterios definidos por el Manual de Diseño Geométrico del INVIAS, por su funcionalidad la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982, corresponde a una carretera primaria de dos calzadas.

- **Por su topografía**

- *Terreno Montañoso*

Sus pendientes transversales predominantes se encuentran entre trece y cuarenta grados (13° - 40°) y las longitudinales entre seis y ocho por ciento (6% - 8%). Conceptualmente, este tipo de carreteras se definen como la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a operar a velocidades sostenidas en rampa durante distancias considerables y en oportunidades frecuentes.

- *Terreno Escarpado*

Las pendientes transversales predominantes son superiores a cuarenta grados (≥40°) y las pendientes longitudinales son superiores a ocho por ciento (8%). Conceptualmente, este tipo de carreteras se definen como la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a operar a menores velocidades sostenidas en rampa que en aquellas a las que operan en terreno montañoso, para distancias significativas y en oportunidades frecuentes.

Según los criterios definidos por el Manual de Diseño Geométrico del INVIAS, el proyecto de la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK72+900 al PK 73+982, corresponde a una vía con condiciones topográficas de un terreno montañoso.

- **Elementos**

- **Ancho de la zona o derecho de vía**

Es la faja de terreno destinada a la construcción, mantenimiento, futuras ampliaciones, si la demanda de tránsito así lo exige, servicios de seguridad, servicios auxiliares y desarrollo paisajístico. A esta zona no se le puede dar uso privado.

Las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión para carreteras son regidas mediante la Ley 1228 de 2008, Artículo 2°, expedida por el Congreso de Colombia, de acuerdo con esta norma se tienen varios derechos de vía, según la configuración de esta así:

"…

1. *Carreteras de primer orden sesenta (60) metros.*
2. *Carreteras de segundo orden cuarenta y cinco (45) metros.*
3. *Carreteras de tercer orden treinta (30) metros.*

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

***Parágrafo**. El metraje determinado en este artículo se tomará la mitad a cada lado del eje de la vía. En vías de doble calzada de cualquier categoría la zona de exclusión se extenderá mínimo veinte (20) metros a lado y lado de la vía que se medirán a partir del eje de cada calzada exterior.*
…"

Según lo descrito anteriormente, la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 73+300 al PK 74+400, corresponde a una carretera de primer orden con un retiro obligatorio de 60 metros.

- **Corona**

La corona es el conjunto formado por la calzada y las bermas y su ancho, es la distancia horizontal medida normalmente al eje entre los bordes interiores de las cunetas.

Para la modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 73+900 al PK 73+982, son calzadas unidireccionales con dos carriles de 3,65 m, berma interna de 1 m y externa de 2,5m en ambos costados, por lo tanto, la corona tendrá una longitud estándar de 10,8 m. Esta sección típica se ilustra en la Figura 3.8.

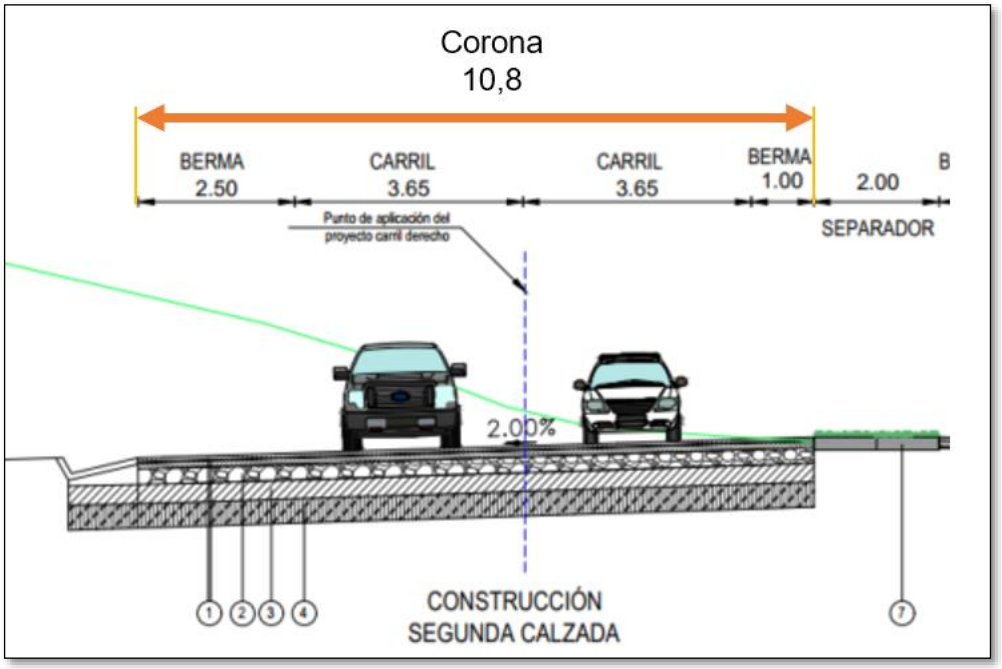


Figura 3.8. Sección transversal tipo construcción de la segunda calzada (todas las medidas en m).
Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023.

- **Calzada**

En función de la categoría de la carretera, el tipo de terreno y de la velocidad de diseño, el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2008 (ver Tabla 3.15), establece que para carreteras primarias con un terreno tipo Montañoso la velocidad de diseño será de 60 km/h y el ancho de calzada mínimo será de 7,3 m.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 3.15. Ancho de Calzada.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGENEO (Vtr) km/h									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas	Plano	-	-	-	-	-	-	7,30	7,30	7,30	7,30
	Ondulado	-	-	-	-	-	-	7,30	7,30	7,30	7,30
	Montañoso	-	-	-	-	-	7,30	7,30	7,30	7,30	-
	Escarpado	-	-	-	-	-	7,30	7,30	7,30	-	-
Primaria de una calzada	Plano	-	-	-	-	-	-	7,30	7,30	7,30	-
	Ondulado	-	-	-	-	-	7,30	7,30	7,30	7,30	-
	Montañoso	-	-	-	-	7,30	7,30	7,30	7,30		-
	Escarpado	-	-	-	-	7,00	7,00	7,00	-	-	-
Secundaria	Plano	-	-	-	-	7,30	7,30	7,30	-	-	-
	Ondulado	-	-	-	7,00	7,30	7,30	7,30	-	-	-
	Montañoso	-	-	6,60	7,00	7,00	7,00	-	-	-	-
	Escarpado	-	-	6,00	6,60	7,00	-	-	-	-	-
Terciaria	Plano	-	-	6,00	-	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	-	6,00	6,00	-	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	6,00	6,00	6,00	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	6,00	6,00	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, 2008.

- **Bermas**

La berma es la faja comprendida entre el borde de la calzada y la cuneta. Cumple cuatro funciones básicas: proporciona protección al pavimento y a sus capas inferiores, que de otro modo se verían afectadas por la erosión y la inestabilidad; permite detenciones ocasionales de los vehículos; asegura una luz libre lateral que actúa sicológicamente sobre los conductores aumentando de este modo la capacidad de la vía y ofrece espacio adicional para maniobras de emergencia aumentando la seguridad. Para que estas funciones se cumplan, las bermas deben tener ancho constante, estar libres de obstáculos y estar compactadas homogéneamente en toda su sección.

El ancho de las bermas depende de la categoría de la carretera, el tipo de terreno y la velocidad de diseño del tramo homogéneo (VTR). En la Tabla 3.16 se presenta el ancho que deben tener.

Tabla 3.16. Ancho de Berma.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGENEO (Vtr) km/h									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas	Plano	-	-	-	-	-	-	2.5/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0
	Ondulado	-	-	-	-	-	-	2.0/1.0	2.0/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0
	Montañoso	-	-	-	-	-	1.8/0.5	1.8/0.5	1.8/0.5	2.0/1.0	-
	Escarpado	-	-	-	-	-	1.8/0.5	1.8/0.5	1.8/0.5	-	-
Primaria de una calzada	Plano	-	-	-	-	-	-	2.00	2.00	2.50	-
	Ondulado	-	-	-	-	-	1,8	2.00	2.00	2.50	-

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGENEO (Vtr) km/h									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
	Montañoso	-	-	-	-	1.50	1.50	1,8	-	-	-
	Escarpado	-	-	-	-	1.50	1.50	1,8	-	-	-
Secundaria	Plano	-	-	-	-	1.00	1.50	1,8	-	-	-
	Ondulado	-	-	-	1.00	1.00	1.50	1,8	-	-	-
	Montañoso	-	-	0.50	0.50	1.00	1.00	-	-	-	-
	Escarpado	-	-	0.50	0.50	0.50	-	-	-	-	-
Terciaria	Plano	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	-	0.50	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	0.50	0.50	0.50	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	0.50	0.50	0.50	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, 2008.

En el proyecto se toma terreno montañoso con una velocidad de diseño de 60 km/h, lo cual deriva en un ancho de berma interna de 1 m y externa de 2,5 m.

- **Taludes previstos en cortes y terraplenes (estimados)**

Para la presente modificación de licencia ambiental, el desdoblamiento de la segunda calzada se alterna por el costado derecho e izquierdo de la vía existente y la rasante de la calzada nueva se eleva del terreno natural en terraplenes con alturas variables de hasta 36,0 m aproximadamente y cortes con alturas máximas de 46,0 m.

De forma general, las condiciones geométricas establecidas para corredor vial buscan integrar las recomendaciones geotécnicas y de drenajes caracterizados a lo largo del trazado, con los parámetros de seguridad requeridos para dejar óptimo servicio a nivel de infraestructura y operación ambas calzadas.

A continuación, se presentan los taludes previstos geotécnicamente e implementados en el diseño geométrico del proyecto.

- **Sección transversal típica - Taludes de corte**

Para la construcción de la segunda calzada se presentan cortes de hasta 46,0 m de altura aproximadamente, con una recomendación preliminar entre 0,5 H:1,0 V - 0,7 H:1,0 V (Tabla 3.10.. No obstante, el talud definitivo se definirá una vez se realicen los análisis de estabilidad y sean presentados en el Volumen V, de acuerdo con la caracterización geotécnica de los materiales encontrados en la zona de cortes.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

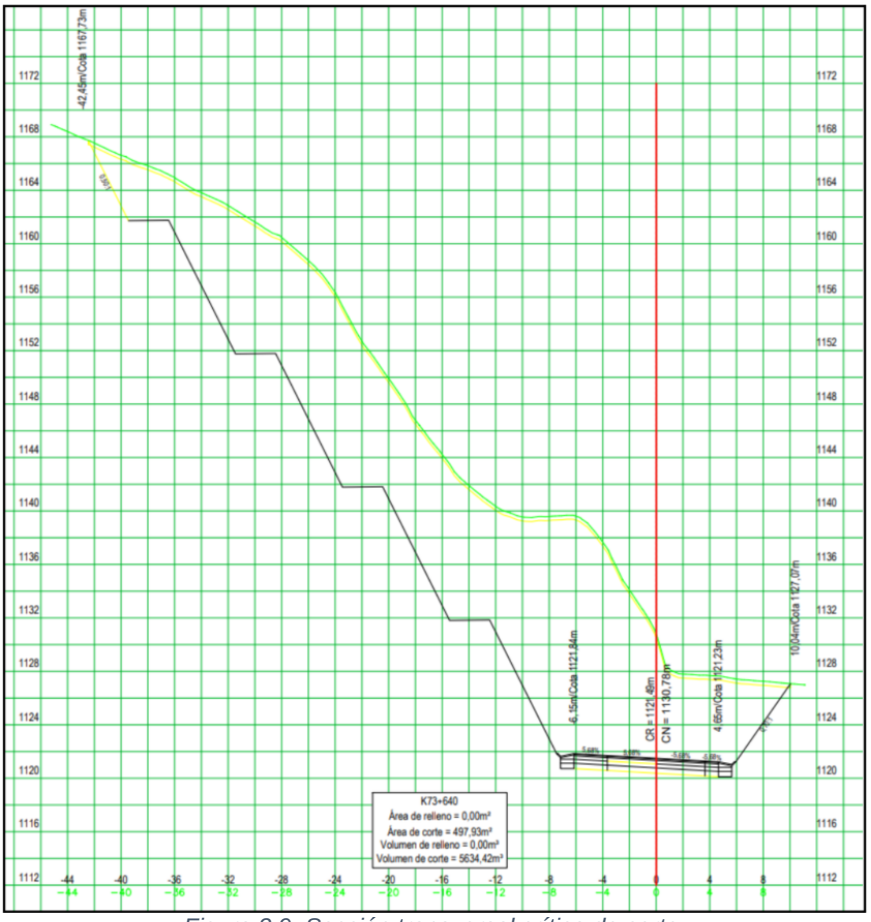


Figura 3.9. Sección transversal crítica de corte.
Fuente: INGETEC, 2023.

- **Secciones transversales típicas - Terraplén**

En la Figura 3.10 se presenta el esquema de sección transversal típica en relleno. Para la construcción de la segunda calzada se presentan cortes para la conformación del terraplén de hasta 36,0 m de altura, con una recomendación preliminar entre 1,2 H:1,0 V - 1,5 H:1,0 V. No obstante, el talud definitivo se definirá una vez se realicen los análisis de estabilidad definitivos y presentados en el Volumen V, de acuerdo con la caracterización geotécnica del material que conformará los terraplenes.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

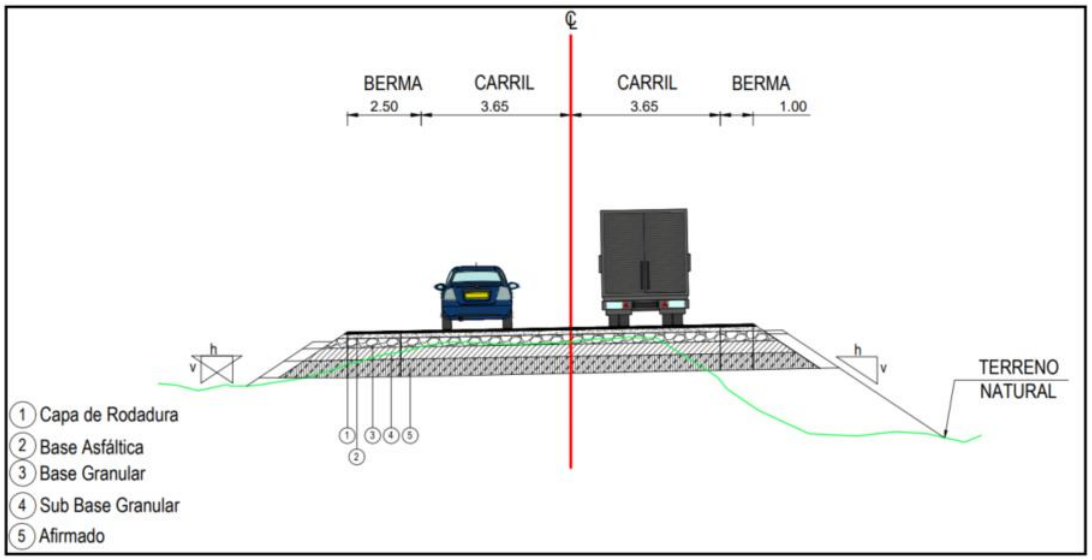


Figura 3.10. Sección transversal típica terraplén.
Fuente: INGETEC, 2023.

- **Separadores**

Se establece de acuerdo con la tabla 52 del Apéndice Técnico 1 del contrato para el mejoramiento de la calzada existente y construcción de la segunda calzada un separador mínimo de 2,0 m. En la Figura 3.11 se muestra la sección transversal tipo para el separador vial con cuneta central.

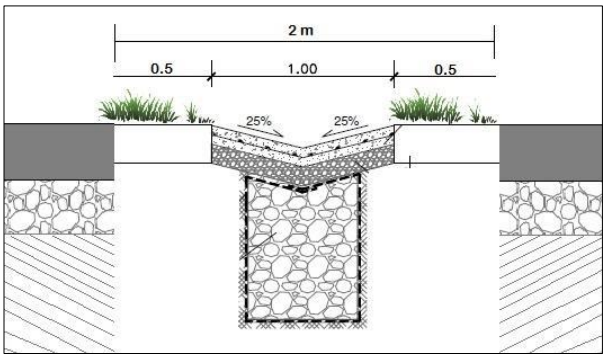


Figura 3.11. Sección transversal típica separador en vía de doble calzada.
Fuente: INGETEC, 2023.

- **Línea de Chaflanes**

La línea de chaflanes representa en planta los bordes de la explanación, indicando la extensión lateral del movimiento de tierras que se tendrá en el corredor vial.

En los planos planta perfil del proyecto que se adjuntan en la ruta ANEXOS/CAP. 3/ 3.3. VOLUMEN II. ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO/Anexo 13. Planos de diseño geométrico/3. PLANTA-PERFIL del presente estudio a escala 1:1000, se presentan los chaflanes de corte y relleno de terraplén.

- **Infraestructura de transporte del proyecto**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

A continuación, se describe la infraestructura de transporte asociada al proyecto:

- **Puentes**

Con la elaboración de los estudios y diseño, se definió la construcción de un puente vehicular que permitirá el paso de estos. El puente está compuesto por un vano que tiene una longitud de 30m. El puente se encuentra en un tramo curvo con una pendiente longitudinal del 8% ascendente y una pendiente transversal contante en todo el puente de 8% hacia el borde derecho.

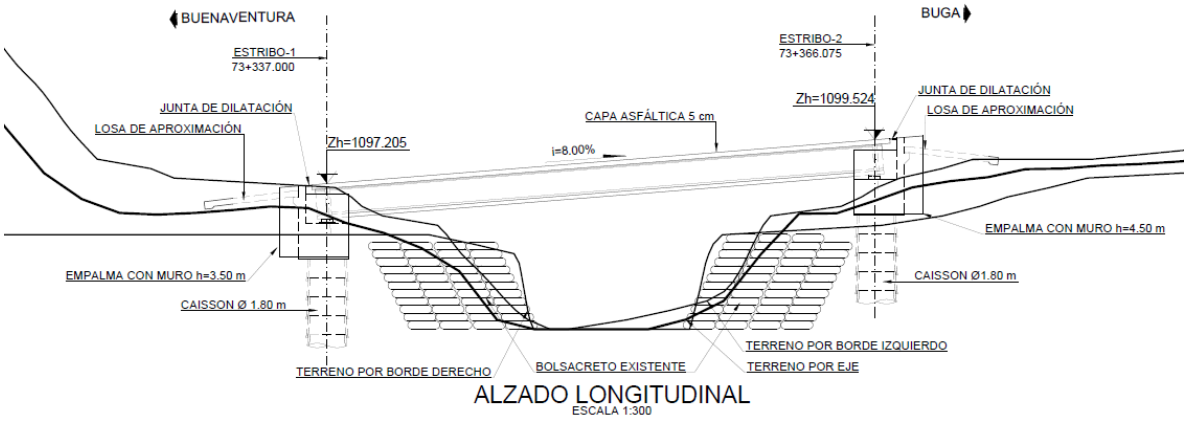


Figura 3.3.12. Alzado general del puente
Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023.

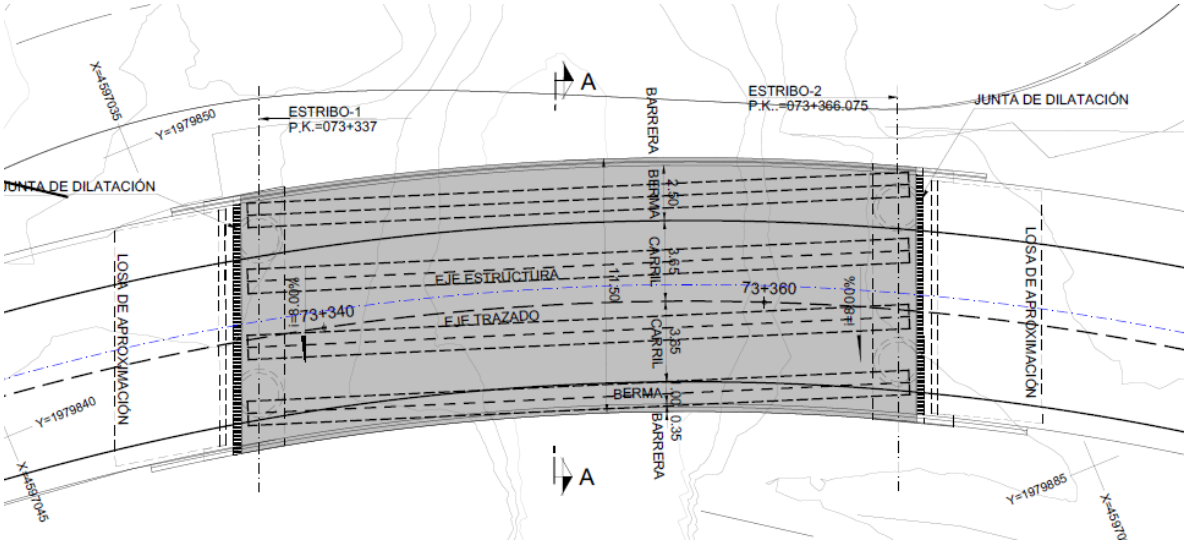


Figura 3.13. Planta general del puente.
Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023.

Tabla 3.17. Características generales Puentes.

PUENTE	TIPOLOGÍA PUENTES	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	LONGITUD TOTAL (m)	TIPO DE CRUCE	COORDENADAS ORIGEN MAGNA COLOMBIA OESTE	
						ESTE	NORTE
008	Vehicular	PK 73+337	PK 73+367	30	Cuerpo de agua	4597043,85995	1979845,67307

La sección transversal del tablero está compuesta por cuatro vigas prefabricadas y pretensadas con una longitud de 30 m y 1,60 m de canto de viga, sobre las cuales se apoya una losa de concreto reforzada in situ, sobre prelosas colaborantes, con un espesor total de 0,25 m. Las vigas se disponen paralelas al eje de trazado, con un intereje de 3,0 0m. La longitud de los voladizos es de 1,25m. En la Figura.3.14 se muestra la sección transversal tipo del tablero.

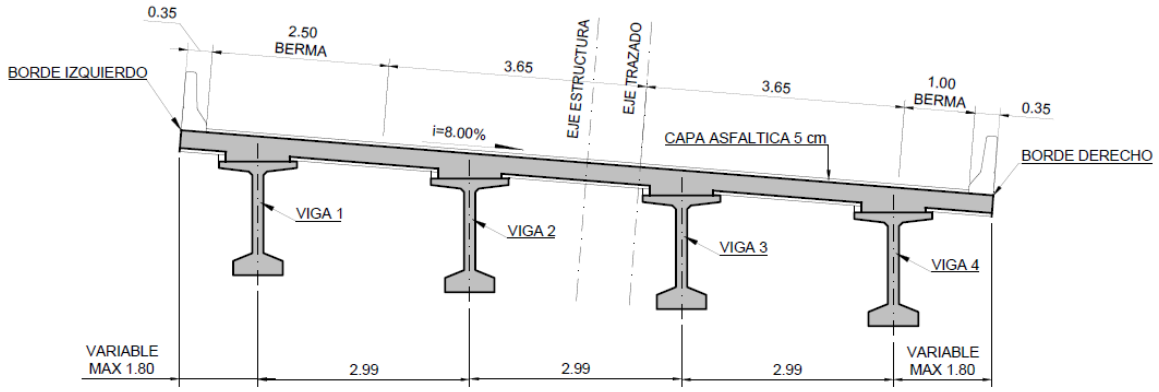


Figura.3.14. Sección transversal del tablero.
Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

El tablero se encuentra arriostrado en los estribos y pilas intermedias por medio de vigas riostras transversales de 0.50m de espesor. Estas vigas riostras son necesarias para la transmisión de los esfuerzos horizontales transversales a los apoyos, principalmente en sismo. La losa dispone junta de dilatación en ambos estribos.

La infraestructura del puente está conformada por dos estribos tipo cargadero con aletas integradas en los cuales se encuentra apoyada la superestructura a través de apoyos de neoprenos reforzados, cuyas dimensiones se determinan en cada caso según las reacciones y movimientos que deben absorber. Los apoyos previstos son los siguientes:

- Apoyos de estribo 1: 500 x 600 x 169 (125 neto elastómero)
- Apoyos de estribo 2: 500 x 600 x 169 (125 neto elastómero)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

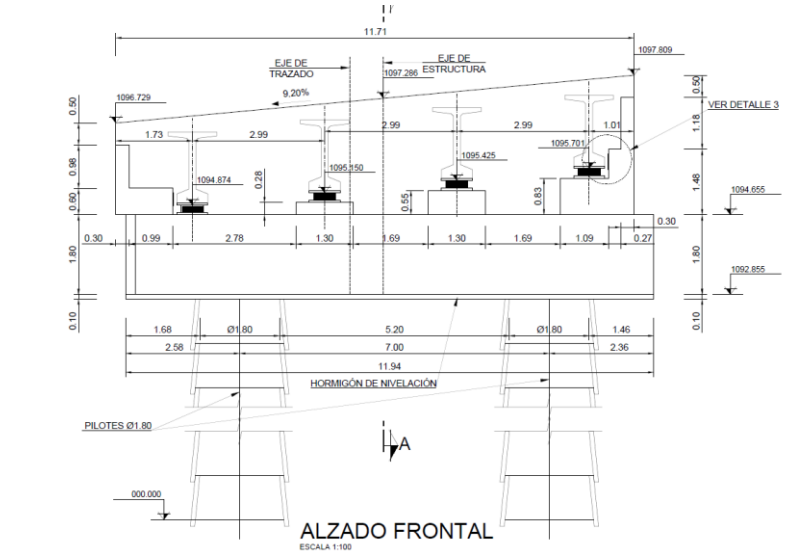


Figura 3.15. Vista Estribo 1
Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023.

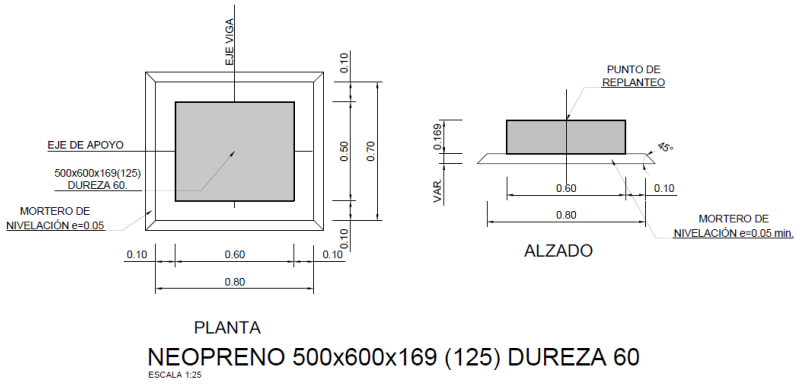


Figura.3.16. Apoyo elastomérico
Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023.

La cimentación consta de dos caisson por cada estribo, de 1.80 m de diámetro con una longitud de 6.00m para cada estribo.

En ANEXOS/ CAP. 3/ 3.8. Memoria descriptiva P.Trapiche, se encuentra la memoria descriptiva para el diseño del puente en la quebrada El Trapiche.

- **Puentes Peatonales**

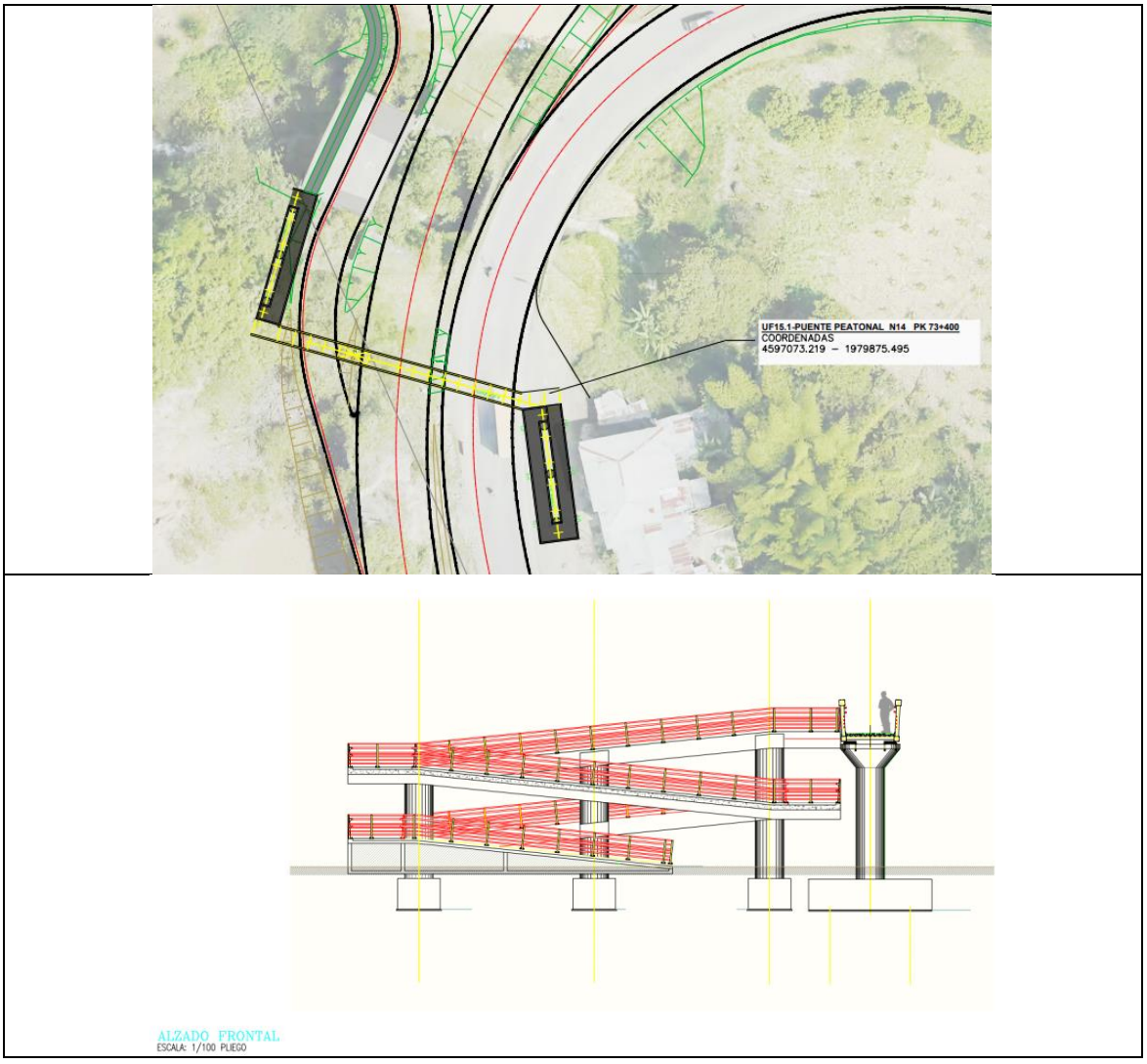
Para el desarrollo del proyecto, se contempla la construcción de un (01) puente peatonal.

Tabla 3.18. Listado puentes peatonales.

UNIDAD FUNCIONAL	PUENTE PEATONAL	PASO URBANO	ABSCISA	COORDENADAS MAGNA ORIGEN OESTE	
				ESTE	NORTE
UF 15.1	N14	Vereda El trapiche	PK 73+400	4597073,219	1979875,495

Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023

Está ubicado en la abscisa PK 73+400, la estructura tiene una longitud aproximada de 45 m que atravesará la doble calzada. El diseño estructural será realizado bajo la NTC 4774, dado que la normativa vigente CCP-14 no cuenta con un apartado para el diseño puentes peatonales.



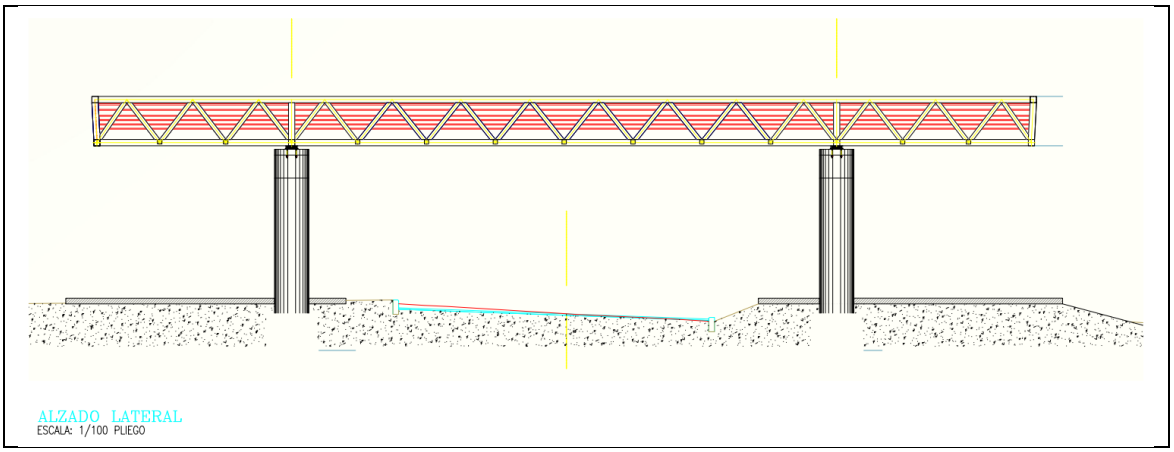


Figura 3.17. Planta ubicación y perfil Puente N14.
Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023.

En ANEXOS/ CAP.3/ 3.9. Puente peatonal, se encuentra el diseño en planta y perfil del puente anteriormente descrito.

- **Intersecciones a nivel o desnivel**

Las normativas de referencia empleadas en el dimensionamiento del presente box coulvert vehicular (intersección o paso a desnivel) han sido:

- NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO DE PUENTES CCP 2014.
- AASHTO LRFD BRIDGE DESIGN SPECIFICATIONS 2012.
- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, emanadas del INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. 2014.

A la altura de la abscisa PK73+430, se proyecta la construcción de la “Intersección Quebrada El trapiche”, la cual implica la implementación de una estructura de intersección a desnivel de tipo box-coulvert.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

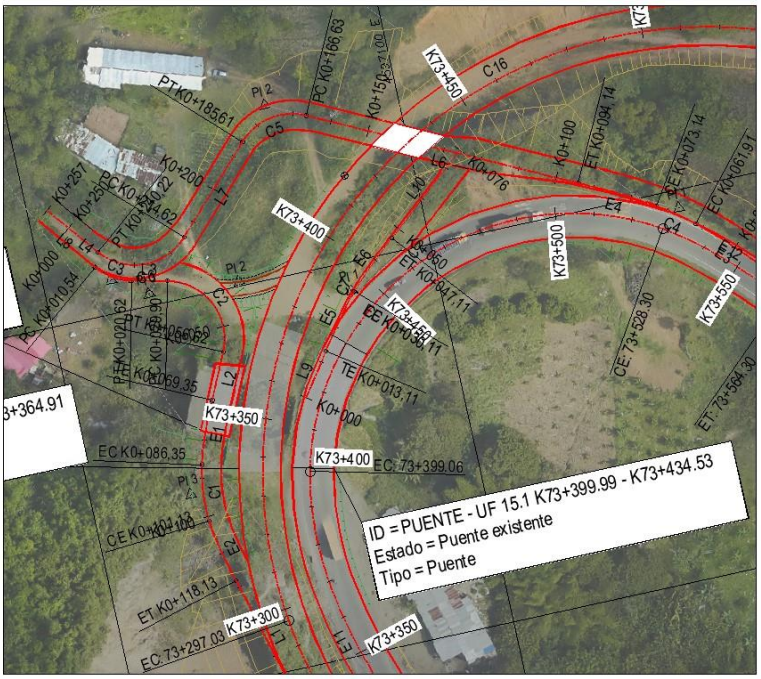


Figura 3.18. Ubicación general intersección El Trapiche.
Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023.

La estructura se trata de un marco de dimensiones interiores 9.05x6.65 y una longitud de aproximada de 18.50 m. Los elementos presentan un espesor de 0.90 m (Figura 3.19).

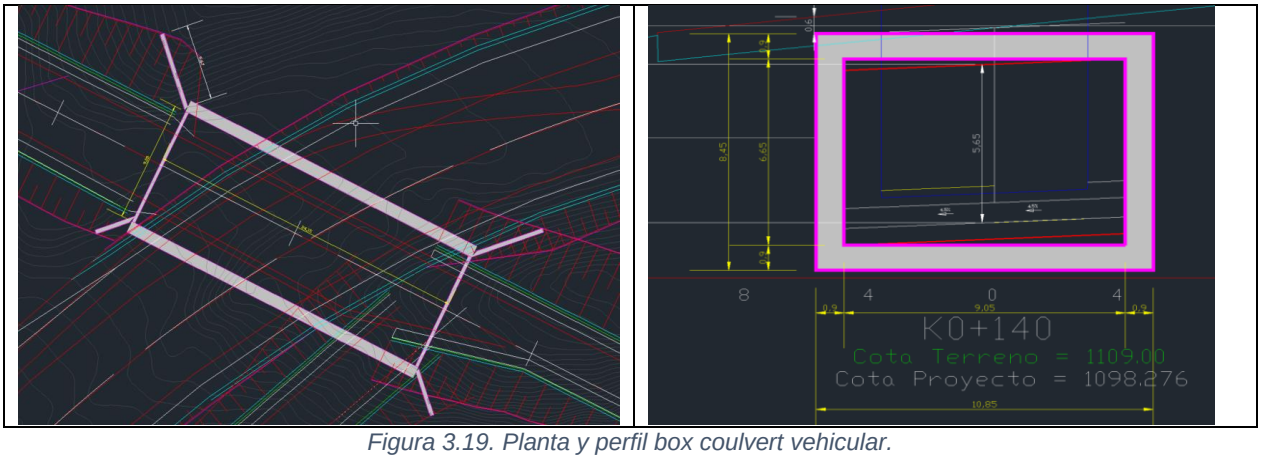


Figura 3.19. Planta y perfil box coulvert vehicular.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Ver Anexos/ CAP. 3/ Paso a desnivel

- **Retornos viales**

No se contempla la construcción de retornos viales.

- **Viaductos**

La presente modificación no contempla la construcción de viaductos.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Infraestructura de drenaje**

Para garantizar el correcto funcionamiento y durabilidad del proyecto vial, es fundamental desarrollar un sistema de drenajes para recoger y evacuar las aguas pluviales, permitiendo su flujo hacia sistemas de drenaje transversales y longitudinales, como alcantarillas, cunetas y otros elementos, que conducen el agua lejos de la carretera y la infraestructura circundante.

En el presente apartado se encuentra el listado de las obras diseñadas para el manejo de las aguas pluviales, con la descripción de sus dimensiones, localización en relación con el abscisado del proyecto, requerimiento o no de permiso de ocupación de cauce, entre otros aspectos.

- **Obras de drenaje transversal**

Se ha definido un diámetro mínimo de alcantarilla igual a 0,9 m, que es aceptado por el Instituto Nacional de Vías, INVÍAS, para este tipo de obras, y que permite un adecuado mantenimiento y limpieza a estas estructuras. El tipo de tuberías a utilizar para el drenaje de la vía corresponden a tuberías en concreto reforzado.

Con relación a las alcantarillas y obras de paso, se propone una pendiente mínima de 0.5%, con el fin de garantizar un control de flujo crítico a la entrada de la alcantarilla con flujo gradualmente variado hacia aguas abajo de la tubería. No obstante, podrán existir implantes de tuberías con pendientes diferentes al 0,5 %; siempre y cuando estén entre el rango de 0,5 % como mínimo hasta 3 % como máximo valor.

Es de anotar que para el rango de caudales que se manejan en las alcantarillas de 0.90 m la pendiente del 1.0 % produce velocidades para profundidad normal entre 1.50 y 2.90 m/s las cuales y según la metodología de Isbash son capaces de transportar sedimentos entre 0.09 y 0.34 m de diámetro

Se debe tener en cuenta además que algunas de las alcantarillas de este tipo poseen cajas de encole, las cuales sin importar la pendiente que tenga la tubería hacia aguas abajo van a depositar sedimentos, ya que por la hidráulica de su flujo sirven como amortiguadores de energía permitiendo que se deposite material en su fondo.

El criterio de velocidad máxima del agua para el caudal máximo instantáneo con el periodo de retorno seleccionado en alcantarillas se definió con base en valores de velocidades máximas no erosivas usualmente tomados para el concreto, teniendo en cuenta en todo caso que con tales velocidades se removieran los sedimentos que puedan caer a tales estructuras. Las velocidades mínimas pueden ocurrir para caudales máximos instantáneos con periodos de retorno menores al de diseño, pero siempre existirá una remoción de sedimentos depositados en las estructuras una vez se produce un aguacero de importancia. La

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 3.19 relaciona el tipo y cantidad de obras de drenaje menor tipo alcantarilla, las cuales se construirán totalmente nuevas y reemplazadas o ampliadas.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 3.19. Obras hidráulicas tipo alcantarilla para el proyecto.

Obra	ID Resolución 0083	Abscisa	Tipo de obra	Diámetro (m)	Hw/D	Intervención	Estado	Acción a tomar
BB13UF15.1 CI	59	K72+959	Alcantarilla	0,9	0,22	Ajustar a nuevo diseño geométrico	Regular	Reemplazar en Calzada Izquierda
BB13-UF15.1 CD		K73+022	Alcantarilla	0,9	0,27	Ajustar a nuevo diseño geométrico	Buena	Reemplazar en Calzada Derecha
BB14UF15.1 CI	60	K73+025	Alcantarilla	0,9	0,27	Nueva	Nueva	Nueva en Calzada Izquierda
BB14UF15.1 CD		K73+086	Alcantarilla	0,9	0,30	Mantener	Buena	Mantener en Calzada Derecha
BB15UF15.1 CI	61	K73+132	Alcantarilla	0,9	0,59	Ajustar a nuevo diseño geométrico	Buena	Reemplazar en Calzada Izquierda
BB15UF15.1 CD		K73+203	Alcantarilla	0,9	0,61	Nueva	Nueva	Nueva en Calzada Derecha
BB16UF15.1 CI	62	K73+182	Alcantarilla	0,9	0,67	Mantener	Regular	Mantener en Calzada Izquierda
BB16UF15.1 CD		K73+254	Alcantarilla	0,9	0,43	Nueva	Nueva	Nueva en Calzada Derecha
BB16A-UF15.1	N/A	Trapiche	Alcantarilla	0,9	1,05	Nueva	Nueva	Nueva en acceso vereda El Trapiche
BB16B-UF15.1	N/A	Trapiche	Alcantarilla	0,9	0,17	Nueva	Nueva	Nueva en acceso vereda El Trapiche

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Obra	ID Resolución 0083	Abscisa	Tipo de obra	Diámetro (m)	Hw/D	Intervención	Estado	Acción a tomar
BB17-UF15.1 CD	63	K73+519	Alcantarilla	0,9	0,90	Ajustar a nuevo diseño geométrico	Buena	Reemplazar en Calzada Derecha
BB17A-UF15.1 CI		K73+515	Alcantarilla	0,9	0,84	Nueva	Nueva	Nueva en Calzada Izquierda
BB17B-UF15.1 CI	64	K73+578	Alcantarilla	0,9	0,60	Nueva	Nueva	Nueva en Calzada Izquierda
BB17C-UF15.1 CD		K73+566	Alcantarilla	0,9	0,68	Nueva	Nueva	Nueva en Calzada Derecha
BB19AUF15.1 CI	65	K73+740	Alcantarilla	0,9	0,56	Nueva	Nueva	Nueva en Calzada Derecha
BB19UF15.1 CD		K73+764	Alcantarilla	0,9	0,63	Ampliar	Buena	Ampliar en Calzada Derecha

Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

De las estructuras mencionadas en la Tabla 3.19, solo se modificarán los ID 59, 60, 61,62, 63,64 y 65 de los 73 mencionados en la Resolución 0083 de2015.

- **Estructuras escalonadas**

La finalidad de este tipo de obra es disipar la energía y controlar velocidades en los canales; en las pendientes altas se presenta flujo espumoso o *SkimingFlow*, que se caracteriza por una fuerte aireación y los escalones generan una especie de rugosidad superior.

Este tipo de estructuras se plantearon en las alcantarillas BB17-UF15.1, BB17AB-UF15.1 y BB19A-UF15.1 para disipar la energía en las obras que conducen la lámina de agua entre la calzada izquierda y derecha. El diseño típico de esta estructura se muestra en la Figura 3.20.

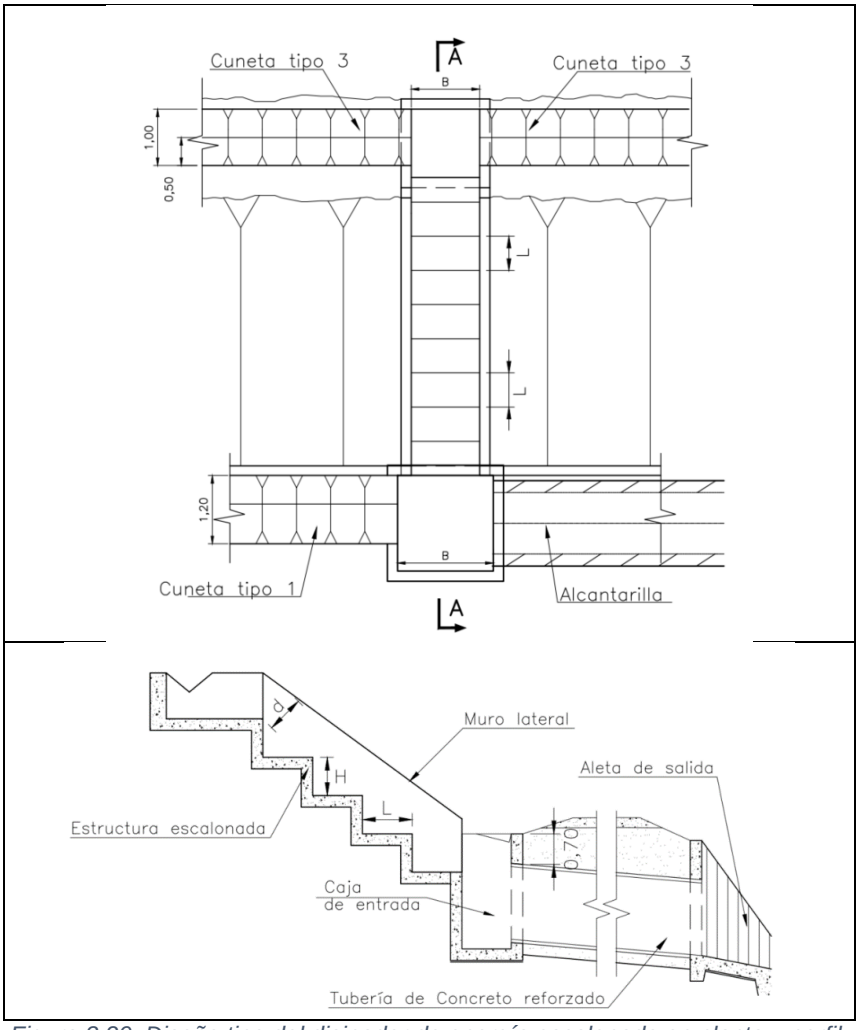


Figura 3.20. Diseño tipo del disipador de energía escalonado en planta y perfil.
Fuente: INGETEC, 2023.

El cálculo para el diseño de estas estructuras escalonadas de cada alcantarilla, cunetas y estructuras escalonadas se realizó teniendo en cuenta los resultados del VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDRÁULICA,

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

HIDROLOGÍA Y SOCAVACIÓN (ANEXOS/CAP.3/3.10. VOLUMEN VII. HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN) para la UF 15.1.

Los resultados de estos cálculos se muestran en la Tabla 3.20.

Tabla 3.20. Resumen de resultados para el diseño de disipadores de energía.

Escalonada	Abscisa	Calzada	Pendiente (m/m)	H (m)	L (m)	B (m)	d(m)
BB17A	K73+515	Izquierda	1,07	0,50	0,50	0,50	0,80
BB17	K73+519	Derecha	0,24	0,30	1,20	1,00	0,50
BB17C	K73+566	Derecha	0,39	0,25	0,60	1,00	0,30
BB19A	K73+740	Izquierda	1,00	0,40	0,50	0,50	0,50
BB19	K73+764	Derecha	0,97	0,40	0,50	0,50	0,50

Fuente: INGETEC, 2023.

En la Tabla 3.21 se muestra el análisis hidráulico para los disipadores de energía anteriormente mencionados.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 3.21. Análisis hidráulico para la estructura escalonada bajante.

Escalonada	Caudal	Contra huella	Huella	Base	q	Yc	dc onset	alfa	ks	f*	Ll	di	ce	f	fe	do	y90	V	d	d adoptado
	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)											(m)	(m/s)	(m)	(m)
BB17A	0,065	0,50	0,50	0,50	1,30	0,5562	0,296	4,50	0,035	0,235	0,614	0,024	0,064	0,0001	0,043	0,24	0,65	5,52	0,78	0,80
BB17	0,072	0,30	1,20	0,70	1,03	0,4758	0,282	1,40	0,029	0,425	0,708	0,029	0,022	0,0001	0,043	0,29	0,37	3,57	0,44	0,50
BB17C	0,038	0,25	0,60	1,00	3,80	0,245	0,216	2,26	0,023	0,176	0,312	0,014	0,035	0,0001	0,043	0,13	0,19	2,99	0,23	0,30
BB19A	0,033	0,40	0,50	0,50	6,66	0,354	0,274	3,87	0,031	0,153	0,395	0,017	0,056	0,0001	0,043	0,16	0,36	4,22	0,43	0,50
BB19	0,033	0,40	0,50	0,50	6,66	0,354	0,274	3,87	0,031	0,153	0,395	0,017	0,056	0,0001	0,043	0,16	0,36	4,22	0,43	0,50

Fuente: INGETEC, 2023

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Drenajes longitudinales y/o cunetas**

Para el manejo del drenaje longitudinal de la vía se encuentran cunetas laterales y centrales en las calzadas de la vía y cunetas en las bermas (Figura 3.21).

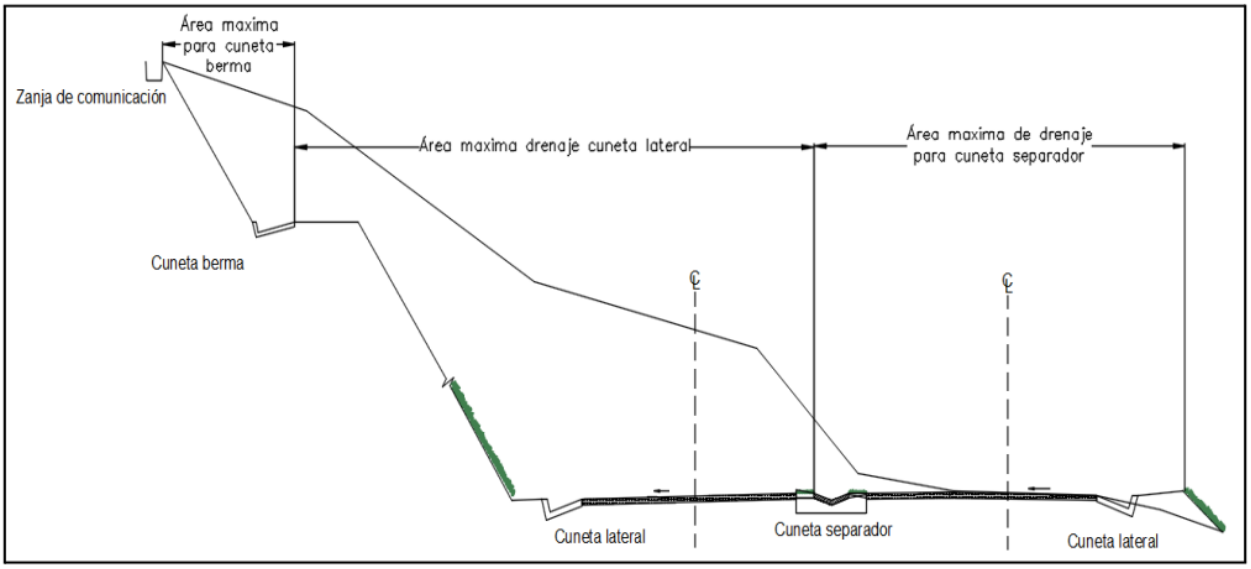


Figura 3.21. Elementos del drenaje longitudinal.
Fuente SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023.

En cortes de la vía, el drenaje aferente será manejado por medio de cunetas. Estas cunetas recogerán el agua de los taludes cortados aferentes a las vías y la propia escorrentía superficial de las calzadas, y desaguarán a las corrientes de agua cercanas o a cajas o cabezales de inicio de las alcantarillas.

Desde el punto de vista práctico constructivo y teniendo en las consideraciones anteriores, para el desarrollo de la vía se ha definido un tipo de sección de cuneta revestida en concreto, la cual está en capacidad de transportar adecuadamente los caudales máximos aferentes. El diseño de típico de estas cunetas para el proyecto, se plantea dos tipos de cuneta laterales:

- Cuneta lateral Tipo 1 de talud izquierdo 0,2:1, talud derecho 4,8:1 y 0,2 m de altura.
- Cuneta lateral Tipo 2 de talud izquierdo 1:1, talud derecho 3:1 y 0,3 m de altura.

Adicionalmente un tipo de cuneta para los accesos así:

- De talud izquierdo 3,0:1 talud derecho 3,0:1 y 0,25m de altura

En la Figura 3.22 se muestran las secciones típicas de las cunetas propuestas, las medidas están en metros.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

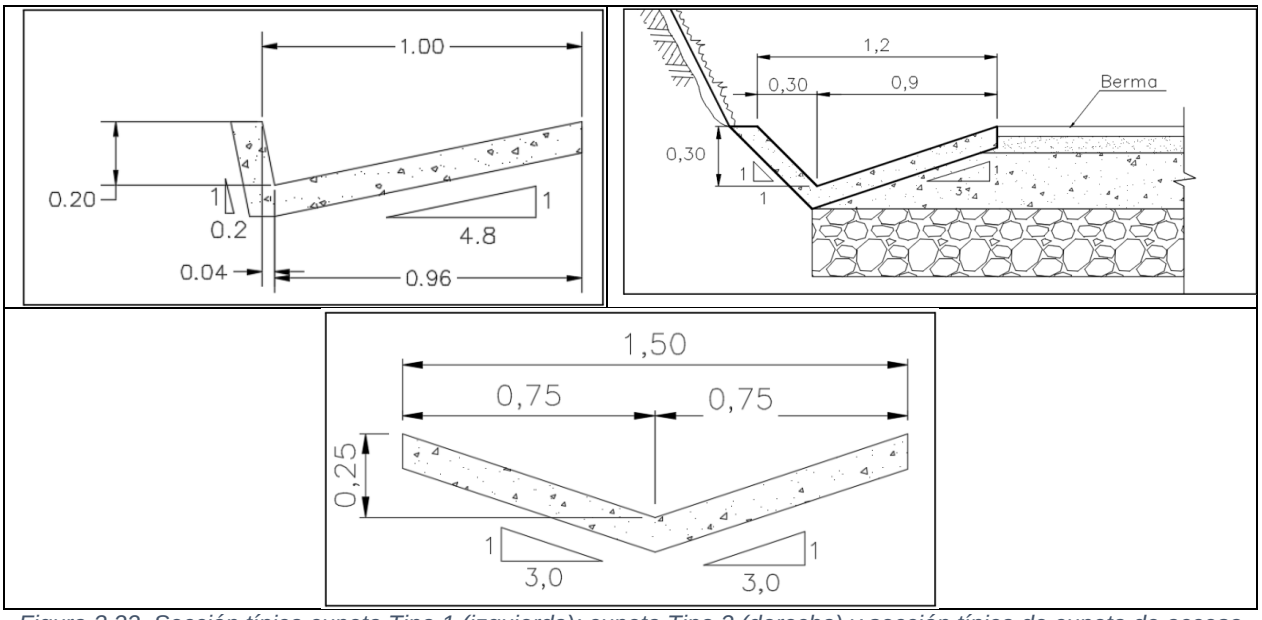


Figura 3.22. Sección típica cuneta Tipo 1 (izquierda); cuneta Tipo 2 (derecha) y sección típica de cuneta de acceso (abajo).
Fuente: Fuente: INGETEC, 2023.

Conforme a lo anterior, el tipo, longitud y ubicación de las cunetas se presenta en la Tabla 3.22.

Tabla 3.22. Listado del tipo de cunetas y longitudes para la modificación de la licencia ambiental.

Obra	Calzada	Costado	Tipo	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Longitud (m)	Pendiente (%)
Cuneta 28	Derecha	Izquierda	1	K72+967,00	K73+020,00	53,0	6,55%
Cuneta 29	Derecha	Derecha	1	K72+970,00	K73+028,00	58,0	6,55%
Cuneta 30	Izquierda	Izquierda	1	K72+960,00	K73+023,00	63,0	6,00%
Cuneta 31	Izquierda	Derecha	1	K72+960,00	K73+027,00	67,0	6,00%
Cuneta 32	Derecha	Izquierda	1	K73+022,00	K73+085,00	63,0	6,55%
Cuneta 33	Derecha	Derecha	1	K73+025,00	K73+088,00	63,0	6,55%
Cuneta 34	Izquierda	Izquierda	1	K73+025,00	K73+130,00	105,0	5,93%
Cuneta 35	Derecha	Izquierda	Acceso	K73+087,00	K73+201,00	114,0	6,57%
Cuneta 36	Izquierda	Izquierda	1	K73+132,00	K73+181,00	49,0	8,00%
Cuneta 37	Derecha	Izquierda	1	K73+204,00	K73+250,00	46,0	6,57%
Cuneta 38	Izquierda	Izquierda	1	K73+184,00	K73+345,00	161,0	8,00%
Cuneta 39	Izquierda	Derecha	1	K73+181,00	K73+335,00	154,0	8,00%
Cuneta 40	Derecha	Izquierda	1	K73+253,00	K73+401,00	148,0	8,00%
Cuneta 41	Derecha	Derecha	1	K73+253,00	K73+401,00	148,0	8,00%
Cuneta 42	Trapiche-102	Izquierda	1			55,3	0,54%
Cuneta 43	Izquierda	Izquierda	1	K73+385,21	K73+508,53	123,3	8,00%

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Obra	Calzada	Costado	Tipo	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Longitud (m)	Pendiente (%)
Cuneta 44	Izquierda	Derecha	1	K73+358,86	K73+501,57	142,7	8,00%
Cuneta 45	Izquierda	Izquierda	1	K73+515,17	K73+732,00	216,8	7,79%
Cuneta 46	Izquierda	Derecha	1	K73+504,62	K73+733,00	228,4	7,79%
Cuneta 47	Derecha	Izquierda	1	K73+520,00	K73+669,00	149,0	6,53%
Cuneta 48	Derecha	Izquierda	1	K73+672,00	K73+737,00	65,0	6,48%
Cuneta 49	Derecha	Derecha	1	K73+669,00	K73+738,00	69,0	6,48%
Cuneta 50	Izquierda	Izquierda	1	K73+769,57	K73+927,00	157,4	4,81%
Cuneta 51	Izquierda	Derecha	1	K73+767,00	K73+927,00	160,0	4,81%
Cuneta 52	Derecha	Izquierda	1	K73+740,00	K73+794,00	54,0	6,48%
Cuneta 53	Derecha	Derecha	1	K73+742,00	K73+792,73	50,7	6,48%
Cuneta 54	Derecha	Izquierda	1	K73+796,51	K73+930,72	134,2	5,87%
Cuneta 55	Derecha	Derecha	1	K73+794,70	K73+932,87	138,2	5,87%
Cuneta 56	Derecha	Izquierda	1	K73+934,70	K73+982	47,6	5,87%
Cuneta 57	Derecha	Derecha	1	K73+935,20	K73+982	47,1	5,87%
Cuneta 58	Derecha	BB17A	Acceso			10,2	2,00%

Fuente: INGETEC, 2023.

Con base en los caudales de diseño se realizó el cálculo de las dimensiones de las cunetas. Estos cálculos de caudales de diseño se encuentran en ANEXOS/CAP.3/3.10. VOLUMEN VII. HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN.

Tabla 3.23.Dimensionamiento de cunetas.

Obra	Caudal de Diseño (m^3/s)	Coeficiente de rugosidad	Ancho Base (m)	Ancho Superficial (m)	Profundidad Lámina (m)	Altura (m)	Talud IZQ1V:ZH	Talud DER1V:ZH	Pendiente (m/m)
Cuneta 28	0,0378	0,014	0,00	0,047	0,0093	0,30	1,00	3,00	0,0655
Cuneta 29	0,0048	0,014	0,00	0,02	0,004	0,20	0,20	4,80	0,0655
Cuneta 30	0,0633	0,014	0,00	0,053	0,0107	0,20	0,20	4,80	0,06
Cuneta 31	0,0045	0,014	0,00	0,02	0,004	0,20	0,20	4,80	0,06
Cuneta 32	0,0181	0,014	0,00	0,033	0,0066	0,20	0,20	4,80	0,0655
Cuneta 33	0,0108	0,014	0,00	0,027	0,0054	0,20	0,20	4,80	0,0655
Cuneta 34	0,0864	0,014	0,00	0,06	0,012	0,20	0,20	4,80	0,0593
Cuneta 35	0,0061	0,014	0,00	0,02	0,004	0,25	3,00	3,00	0,0657
Cuneta 36	0,3613	0,014	0,00	0,097	0,0195	0,20	0,20	4,80	0,08

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Obra	Caudal de Diseño (m^3/s)	Coeficiente de rugosidad	Ancho Base (m)	Ancho Superficial (m)	Profundidad Lámina (m)	Altura (m)	Talud IZQ1V:ZH	Talud DER1V:ZH	Pendiente (m/m)
Cuneta 37	0,0195	0,014	0,00	0,034	0,0068	0,20	0,20	4,80	0,0657
Cuneta 38	0,1723	0,014	0,00	0,074	0,0147	0,20	0,20	4,80	0,08
Cuneta 39	0,0088	0,014	0,00	0,024	0,0048	0,20	0,20	4,80	0,08
Cuneta 40	0,0122	0,014	0,00	0,027	0,0055	0,20	0,20	4,80	0,08
Cuneta 41	0,0167	0,014	0,00	0,031	0,0061	0,20	0,20	4,80	0,08
Cuneta 42	0,0223	0,014	0,00	0,057	0,0113	0,20	0,20	4,80	0,0054
Cuneta 43	0,0298	0,014	0,00	0,038	0,0076	0,20	0,20	4,80	0,08
Cuneta 44	0,0196	0,014	0,00	0,033	0,0065	0,20	0,20	4,80	0,08
Cuneta 45	0,0817	0,014	0,00	0,056	0,0112	0,20	0,20	4,80	0,0779
Cuneta 46	0,0266	0,014	0,00	0,037	0,0073	0,20	0,20	4,80	0,0779
Cuneta 47	0,0581	0,014	0,00	0,051	0,0102	0,20	0,20	4,80	0,0653
Cuneta 48	0,0244	0,014	0,00	0,037	0,0074	0,20	0,20	4,80	0,0648
Cuneta 49	0,0114	0,014	0,00	0,028	0,0055	0,20	0,20	4,80	0,0648
Cuneta 50	0,0817	0,014	0,00	0,061	0,0123	0,20	0,20	4,80	0,0481
Cuneta 51	0,0473	0,014	0,00	0,05	0,01	0,20	0,20	4,80	0,0481
Cuneta 52	0,03	0,014	0,00	0,04	0,008	0,20	0,20	4,80	0,0648
Cuneta 53	0,0122	0,014	0,00	0,028	0,0057	0,20	0,20	4,80	0,0648
Cuneta 54	0,077	0,014	0,00	0,058	0,0115	0,20	0,20	4,80	0,0587
Cuneta 55	0,0198	0,014	0,00	0,035	0,0069	0,20	0,20	4,80	0,0587
Cuneta 56	0,0216	0,014	0,00	0,036	0,0072	0,20	0,20	4,80	0,0587
Cuneta 57	0,0109	0,014	0,00	0,028	0,0056	0,20	0,20	4,80	0,0587
Cuneta 58	0,38	0,014	0,00	0,117	0,0233	0,25	3,00	3,00	0,02

Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023.

- **Drenaje de la vía en intersección El Trapiche**

De acuerdo con las características únicas de la zona y su dinámica hidráulica, se hace necesario implementar un sistema de drenaje pluvial con sumideros que permitiera captar toda la escorrentía a desnivel en el sector El Trapiche (PK73+340 y PK73+450) de la calzada izquierda. El objetivo principal de

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

esta obra es transportar la lámina de agua a través de un colector y finalmente descargar en la obra BB16A, tal como se presenta en la Figura 3.23.

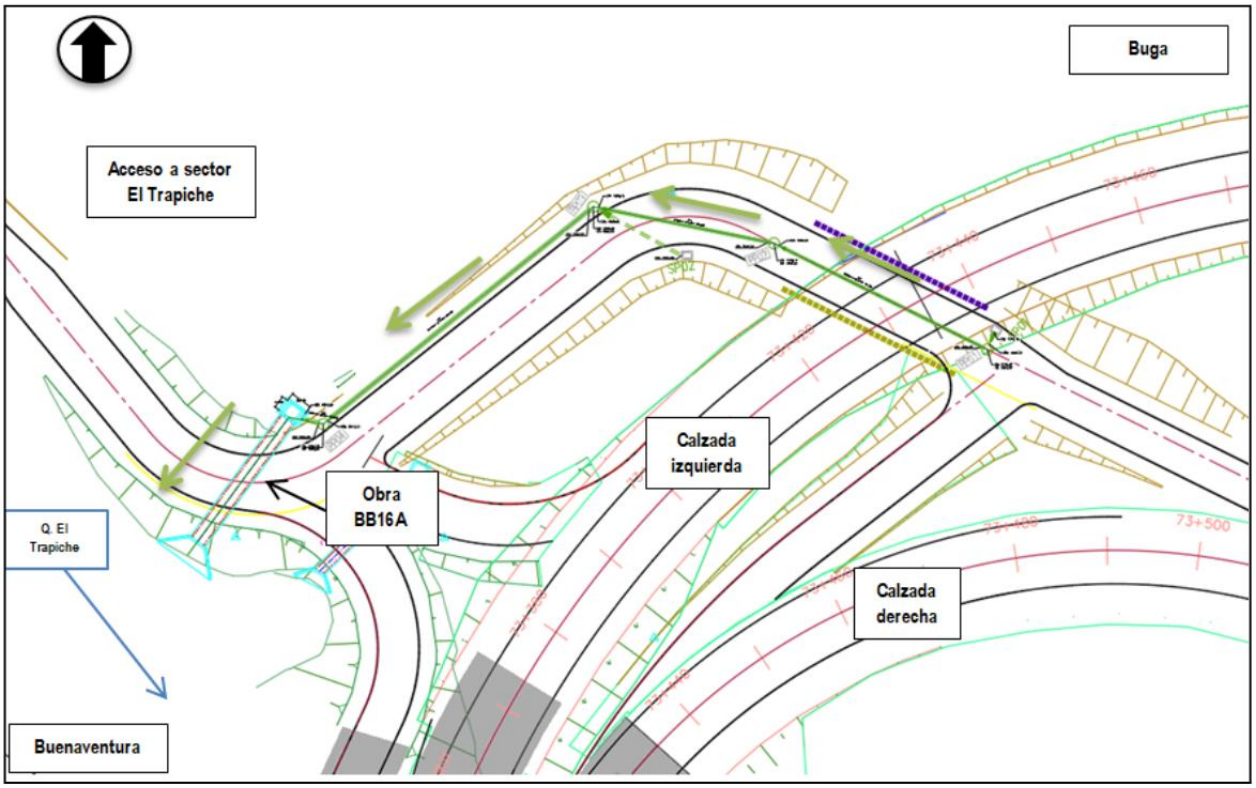


Figura 3.23. Sistema de drenaje para el sector El Trapiche (PK73+340 y PK73+450.
Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023.

Los sumideros propuestos son tipo EMCALI, sencillos y sin ventana lateral, teniendo una rejilla horizontal de longitud 0,70 m y ancho 0,30 m. Estos se encuentran localizados en los puntos bajos identificados en el desnivel.

Los caudales de diseño tomados para este tipo de sumideros se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3.24. Caudales de diseño de sumideros.

Sumidero No 1	Área de drenaje A [Ha]	Porcentaje de área de drenaje No 1 [%]	Tipo de Área de drenaje No 1	Porcentaje de área de drenaje No 2[%]	Coeficiente de escorrentía ponderado C	Periodo de retorno [años]	Tiempo de concentración tc [min]	Intensidad de la lluvia [mm/h]	Caudal Q [l/s]
Sum - 01	0,11	1	Vía Pavimentada	0	0,77	5	15	87,59	19876
Sum - 02	0,09	1	Vía pavimentada	0	0,77	5	15	87,59	16729

Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 3.25. Diseño de sumideros.

Sumidero	Caudal Q	Localización del sumidero	Pendiente longitudinal de la vía SL	Pendiente transversal de la vía Sx	Coeficiente de rugosidad Calzada n	Ancho inundación T	Tirante hidráulico h	Captación en punto bajo Qp	Eficiencia Ef
	[l/s]		[m/m]	[m/m]	[ ]	[m]	[m]	[m3/s]	[ ]
SP01	19876	Batea	0,038	0,024	0,014	1282	0,031	0,078	1000
SP02	16729	Batea	0,038	0,024	0,014	1201	0,029	0,076	1000

Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023.

- **Infraestructura de geotecnia**

  - **Obras tipo de geotecnia y/o estabilidad de taludes**

Para garantizar la estabilidad de los taludes, donde sea técnicamente viable se deben construir rondas de coronación en los cortes, y en estos cortes se deben tomar medidas para favorecer el crecimiento de la cobertura vegetal que impida el arrastre del suelo y disminuya la velocidad del agua lluvia a lo largo de los taludes. Adicionalmente esta medida contribuye con el mantenimiento de las condiciones de humedad del suelo, punto que el diseñador resaltó como de especial interés por las características particulares de éste.

Entre otras obras ejecutadas anteriormente, se incluyen la empradización y la construcción de muros de contención para brindar estabilidad a los taludes, tales como:

- Determinar si constructivamente es posible realizar la reconformación de la parte alta del talud entre el km 72+940 y km 72+990. A partir de esto se recomienda que se implementen geometrías 0,5H:1,0V en la transición suelo-roca (10 m superiores del talud). Igualmente se recomienda la instalación de mallas triple torsión en esta área, fijada al talud mediante pernos BAL- 8 de L=6,0 m espaciados cada 2,5 m.Para la parte baja del talud, áreas excavadas en una roca con fracturamiento, se recomienda un tratamiento localizado consistente en concreto lanzado de 0,05 m de espesor reforzado con fibras y pernos de roca de L=6,0 m donde se requiera.

- Este talud presenta un gran espesor de suelo, el cual por estar expuesto a la intemperie ha generado varios surcos erosivos, que pueden ocasionar inestabilidad en el talud, por lo que se recomienda aplicar hidrosiembra en toda la superficie del talud.

- Se recomienda la revegetación de todo el talud en las abscisas PK 73+210 – PK 73+330 y PK 73+330 - PK 73+420, PK 73+800 – 73+990.

- Se recomienda implementar las siguientes acciones en el talud PK 73+420 al PK 73+800:

  - -Protección superficial de los 15,0 m superiores del talud con hidrosiembra.
  - - Instalar mallas triple torsión en la totalidad del talud, fijadas mediante pernos BAL-8 de L=1,5 m espaciados cada 4,0 m en ambas direcciones.
  - En donde se detecten cuñas de roca potencialmente inestables instalar pernos de roca de L= 6,0 m.

✓ Recomendaciones y obras requeridas para terraplenes y zonas de disposición de sobrantes

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En los sectores en donde debido a los requerimientos establecidos por el diseño geométrico del proyecto, sea necesaria la conformación de terraplenes en la vía fueron llevados a cabo los análisis geotécnicos de capacidad de carga para la cimentación superficial de los terraplenes.

- ❖ Capacidad de carga admisible para terraplenes

Teniendo en cuenta la magnitud de las cargas que serán asumidas por el suelo debido a la construcción de los terraplenes y al paso del tráfico, se han efectuado los análisis de capacidad.

Es importante aclarar que previo a la construcción y a la conformación de los terraplenes de acceso deberá escarificarse la primera capa del suelo de fundación, retirando en su totalidad los materiales orgánicos y/o rellenos heterogéneos. Inmediatamente se deberá compactar la superficie expuesta por medio de equipo mecánico.

Para los casos en los cuales sea requerida la conformación de terraplenes “todo uno”, siendo estos en los cuales se compacta material de la excavación de taludes para la construcción del cuerpo de los mismos, se deberán seguir las recomendaciones del especialista de pavimentos para su construcción ya que en este apartado se validó su pertinencia en cuanto a capacidad portante y asentamientos admisibles.

3.2.3.2. Infraestructura asociada al proyecto

A continuación, se incluyen las características y ubicación aproximada de la infraestructura asociada al proyecto.

- **Patio de Vigas**

Un patio de vigas es una instalación específicamente diseñada y construida para el almacenamiento, manipulación y tratamiento de vigas prefabricadas, en este caso, vigas pre-tensadas utilizadas en la construcción de puentes.

En estas áreas se pueden instalar grúas, montacargas u otros equipos de manipulación para transportar las vigas desde el área de almacenamiento hasta los camiones de transporte o directamente al lugar de instalación. Estas instalaciones están diseñadas para manejar cargas pesadas de manera segura y eficiente.

- **Fuentes de materiales**

Las fuentes de materiales se describen con detalle en el Capítulo 7 de Demanda de Recursos.

- **Materiales a reutilizar extraídos en excavación y cortes**

Los materiales a utilizar para el desarrollo de las obras proyectadas provienen de lo extraído de los cortes para conformación de taludes y terraplenes.

- **Material adquirido con tercero autorizado**

El sector de Yumbo y Cali ofrece gran cantidad de empresas que cuentan con los permisos de la ANM y licencias ambientales respectivas para este suministro, de igual manera al momento de establecer un vínculo comercial deberán suministras los documentos respectivos y el RUCOM, y a su vez serán registrados en el informe de cumplimiento ambiental (ICA).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

3.2.3.3. Infraestructura y servicios interceptados por el proyecto

A continuación, se describe la infraestructura y redes de servicios que se interceptan con el proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK72+900 al PK 73+982.

- **Servicios de acueducto y alcantarillado**

En el área de influencia del proyecto, se identificó una red de acueducto afectada en la vereda El Trapiche, corregimiento de Zabaletas, Dagua.

Actualmente esta red de acueducto es operada de manera comunitaria por el Consejo Comunitario de las veredas El Trapiche y La Yolomba. Ellos quienes se encargan de garantizar que los habitantes de estas veredas cuenten con el suministro del líquido. Para ello utilizan como red principal tubería de 4” y 2” que va paralela a la vía, con cruces perpendiculares a través de las obras de drenaje transversales.

A continuación, en la Tabla 3.26, se relaciona los puntos de interferencia identificados a lo largo del corredor.

Tabla 3.26. Inventario redes de acueducto con el trazado de la vía.

Empresa	Ubicación de interferencia respecto a la Vía	Inicio PR	Fin PR	Descripción de la red	Propuesta de actuación
ACUEDUCTO TRAPICHE-YOLOMBA	Perpendicular	PR 73+500	PR 73+500	Red de acueducto de 1" en PEAD, cruzan por obra de drenaje transversal.	Traslado
	Perpendicular	PR 73+400	PR 73+400	Cuatro redes de acueducto, una de 4", dos de 2" y una de 1" todas en PEAD, cruzan por obra de drenaje transversal.	Traslado
	Perpendicular	PR 73+250	PR 73+250	Dos redes de acueducto, una de 4" y una de 2" ambas en PEAD, cruzan por obra de drenaje transversal.	Traslado
	Paralelo	PR 73+100	PR 73+100	Red de acueducto de 4" en PVC ubicada de manera paralela a la calzada existente.	Traslado

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Empresa	Ubicación de interferencia respecto a la Vía	Inicio PR	Fin PR	Descripción de la red	Propuesta de actuación
	Paralelo	PR 72+440	PR 72+440	Red de acueducto de 4" en PVC ubicada de manera paralela a la calzada existente.	El proyecto no lo intervendrá
	Perpendicular	PR 72+100	PR 72+100	Nueve redes de acueducto, cuatro de 2" y cuatro de 1", todas en PEAD. Adicionalmente, una tubería de 1" en PVC, todas las redes, cruzan por obra de drenaje transversal.	El proyecto no lo intervendrá

Por otro lado, con relación a redes de alcantarillado, no se evidencian interferencias con el Corredor vial.

- **Redes eléctricas**

En la Tabla 3.27, se presenta en detalle la ubicación de la infraestructura relacionada a las redes eléctricas que se cruzan con el trazado vial.

Tabla 3.27. Inventario de redes eléctricas.

ID FICHA	PK INICIO	PK FIN	LONGITUD AFECTADA	ESTADO DE LARED	REDES AFECTADAS	EMPRESA
1	K72+24 0	K72+7 00	250	Buena	Red de baja tensión	CELSIA
1	k72+24 0	K72+7 00	400	Buena	Red de media tensión	CELSIA
2	K72 +76 0	K72+9 20	276	Buena	Red de Baja tensión	CELSIA
2	K72 +76 0	K72+9 20	330	Buena	Red de Media tensión	CELSIA
3	K72 +96 0	K73+1 67	381	Buena	Red de Baja tensión	CELSIA
3	K72 +96 0	K73+1 67	100	Buena	Red de Media tensión	CELSIA

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ID FICHA	PK INICIO	PK FIN	LONGITUD AFECTADA	ESTADO DE LARED	REDES AFECTADAS	EMPRESA
4	K73 +40 6	K73+8 44	494	Buena	Red de baja tensión	CELSIA
4	K73 +40 6	K73+8 44	734	Buena	Red de Media tensión	CELSIA
5	K73 +84 4	K73+9 80	160	Buena	Red de Baja tensión	CELSIA
5	K73 +84 4	K73+9 80	130	Buena	Red de Media tensión	CELSIA
6	K73 +98 0	K74+1 20	242	Buena	Red de Baja tensión	CELSIA
6	K73 +98 0	K74+1 20	180	Buena	Red de Media tensión	CELSIA

- **Redes de tecnologías de la información y las comunicaciones**

El proyecto no intercepta este tipo de redes.

- Distritos de riego

El proyecto no intercepta ningún distrito de riego en su área de influencia.

- Vías (Red Vial Nacional, secundarias y terciarias).

El proyecto intercepta la vía nacional 40 de gran importancia, los cruces con vías terciarias se pueden consultar en la Tabla 3.11, del presente documento.

- Predios

Dentro de los requerimientos previstos para el desarrollo del proyecto, se contempla la compra parcial de 8 predios distribuidos como aparece a Tabla 3.28. done se presenta en mayor detalle los predios interceptados por el corredor vial (ver ANEXO/ CAP.3/ 3.11. Mapa predial).

Tabla 3.28. Predios interceptados por el proyecto.

ID Predio	Cédula catastral	Propietario	Vereda	Matrícula
BLB-15-003	76-233-00-01-00-00-0006-0147-0-00-00-0000	MAGDA ANTONIETA AYALA INSIGNARES	LA YOLOMBA	370-46108
BLB-15-004	76-233-00-01-00-00-0006-0010-0-00-00-0000	FABIO NELSON PLAZAS	LA PALMERA	370-171828
BLB-15-005	76-233-00-01-00-00-0006-0011-0-00-00-0000	ANGELA MARIA	ZABALETAS	370-212227

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ID Predio	Cédula catastral	Propietario	Vereda	Matrícula
		GARCIA CARDONA		
BLB-15-008	76-233-00-01-00-00-0006-0012-0-00-00-0000	MARGARITA PEÑA GONZALEZ	EL DANUBIO	Sin reporte
BLB-15-011	76-233-00-01-00-00-0006-0013-0-00-00-0000	GERARDO JIMENEZ	ZABALETAS	Sin reporte
BLB-15-010	76-233-00-01-00-00-0006-0083-0-00-00-0000	ISAIAS ANTONIO ROMERO BORRAY	LOS CAIMOS	370-294535
BLB-15-007	76-233-00-01-00-00-0006-0082-0-00-00-0000	DIAN YULIANA RAMIREZ OSORIO	LA SELVA	370-333647
BLB-14-028	76-233-00-01-00-00-0010-0003-0-00-00-0000	LUCILA MARTINEZ HERRERA	LA LAGUNA	Sin reporte

Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023.

3.2.4. Insumos del proyecto

A continuación, se presenta el listado y la estimación de los volúmenes de corte, relleno y descapote por la ejecución del proyecto Tabla 3.29.

Tabla 3.29. Movimiento de tierras del proyecto

Actividad	Volumen (m3)
Corte	185118
Relleno	6120
Descapote	18643
Material sobrante	178998
Corte más descapote	203761

Fuente: INGETEC, 2023.

3.2.4.1.1. Materiales de construcción

A continuación, se hace un consolidado de los insumos generales que se requieren para el desarrollo del proyecto.

En la Tabla 3.30 se relacionan las cantidades preliminares correspondientes a la estructura del pavimento.

Tabla 3.30. Insumos para pavimentos.

Ítem	Unidad	Cantidad
Afirmado	m^3	9 094
Subbase	m^3	6 737

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Ítem	Unidad	Cantidad
Base	m^3	5 440
Base asfáltica	m^3	1 956
Capa de rodadura	m^3	2 530

Fuente: INGETEC, 2023.

El resumen de los materiales pétreos y acero requerido para el total de la obra, se relacionan en la Tabla 3.31

Tabla 3.31. Resumen de insumos para el proyecto.

Material	Unidad	Total
Granulares	m^3	16461
Asfalto	m^3	2315
Concreto	m^3	9612,4
Acero	kg	55659

Fuente: INGETEC, 2023.

3.2.4.2. Material sobrante

- **Balance de masas**

De acuerdo con el balance de masas general del proyecto, se estimó la cantidad de material sobrante de las obras del proyecto. Este material sobrante por las obras constructivas del proyecto es de 203761 m^3 incluyendo el descapote.

Para las obras de construcción proyectadas a lo largo del corredor vial para la unidad funcional 15.1 se han estimado preliminarmente los volúmenes de corte y relleno relacionados en la Tabla 3.32

Tabla 3.32. Movimiento Tierras (material requerido m^3).

Ubicación	Item	Cantidad (m^3)
Calzada Derecha	Corte	8.298
	Relleno	3.122
	Descapote	6.599
Calzada Izquierda	Corte	154.764
	Relleno	1.866
	Descapote	8.244
Explanación Eje 1	Corte	19.575
	Relleno	133
	Descapote	3.371
Explanación Eje 2	Corte	1.158
	Relleno	0
	Descapote	91

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Ubicación	Item	Cantidad (m^3)
Explanación Eje 3	Corte	1.323
	Relleno	999
	Descapote	338

Fuente: Numeral 4 de Entrega de insumos ambientales volumen IV. Estudio de suelos para el diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras de contención y volumen V. ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES UNIDAD FUNCIONAL 15.1, INGETEC, 2023

Dado que los diseños aún se encuentran en desarrollo, es de esperar que el valor de estos volúmenes cambie una vez se tengan los análisis definitivos.

Para el desarrollo del proyecto se aprovechará el material proveniente de las excavaciones de cortes y obras subterráneas, el cual será dispuesto temporalmente en zonas de acopio definidas, campamentos y a lo largo del derecho de vía del proyecto. Así mismo, se estima que un porcentaje del volumen de descapote será utilizado en la conformación y recuperación de hombros de taludes, vías industriales temporales, áreas de campamentos y ZODMES; este material se almacenará

El estudio correspondiente a los insumos necesarios por el proyecto está soportado por el ANEXOS/ 3.12. Insumos Taludes-Pavimentos.

3.2.5. Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y de construcción y demolición

De acuerdo con el trazado geométrico definido para el proyecto, para esta Unidad Funcional se presentan cortes en mayor proporción en la calzada izquierda, pero también se proyecta el retiro de material en la calzada derecha y en menor proporción en las explanaciones, con un volumen total de corte (incluyendo descapote) de aproximadamente 203.761 m³ (INGETEC, 2023).

Se estima que un porcentaje del material de las excavaciones se empleará para la conformación de los terraplenes y el material restante se deberá disponer en Zonas de Manejo de Escombros y Material de Excavación. Para ello, se identificaron cinco sitios para ser empleados como ZODMES ubicados en las Unidades Funcionales 12 y 16. Algunos de estos sitios, particularmente los propuestos para la UF 16, podrían ser empleados para almacenar el volumen de material de excavación no aprovechable de esta Unidad Funcional (INGETEC, 2023).

Los cinco sitios propuestos fueron seleccionados bajo los criterios de distancia al eje vial, posible volumen de almacenamiento (área en planta), características geológico - geotécnicas y aspectos ambientales. La ubicación y capacidad máxima de los ZODMES se presenta de manera general en la Tabla 3.33.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 3.33. Listado de ZODMES.

ZODME	UF	PR		Coordenadas CTM-12		Área proyectada (m2)	Almacenamiento preliminar estimado (m3)	Distancia a la vía (m)
		Inicio	Final	Este	Norte			
1	12	64	65	4593365,0	1974 169,1	47200	424800	50
2	16	82	82+500	4602658,7	1983 975,9	42600	213000	50
3	16	82+200	82+400	4602938,4	1983 770,8	46800	234000	200
4	16	82+900	83	4602996,6	1984 387,4	28300	141500	50
5	16	83	83+100	4603168,6	1984701,0	28500	142500	250

Fuente: Numeral 6 de Entrega de insumos ambientales volumen IV. Estudio de suelos para el diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras de contención y volumen V. ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES UNIDAD FUNCIONAL 15.1, INGETEC, 2023

Se precisa que la capacidad de los ZODMES presentados en la tabla anterior es superior al volumen proyectado de corte que se prevé de las excavaciones que se realizarán en la Unidad Funcional 15.1, para la construcción de la doble calzada que conduce de Buenaventura a Buga.

Para la Unidad Funcional 15.1 se proponen entonces cinco sitios para la disposición de materiales estériles (ZODMES) con capacidades de almacenamiento entre 141.500 m^3 - 424.800 m^3 y una capacidad total de los cinco ZODMES de aproximadamente 1’155.800 m^3. Los sectores para la disposición de los materiales tienen distribuciones geométricas de tipo rectangular sobre áreas de relieve plano a ligeramente ondulado, con pendientes planas (menor a 5°) a muy inclinadas (entre 15° - 25°), aptas para la deposición de materiales estériles.

Para realizar la disposición de estos materiales de excavación se debe considerar: (i) Se debe descapotar o levantar la capa orgánica de toda el área a utilizar para la disposición de los materiales, este será transportado a un área de depósito temporal (dentro de la misma área de cada Zodme), con el fin de realizarle mantenimiento para luego ser aprovechado para la empradización de los taludes conformados del relleno, recuperando su capacidad de crecimiento y de integración al entorno, (ii) En el área seleccionada se recomienda la construcción de filtros o zanjas filtrantes que permitan drenar el agua que posiblemente se infiltre a través del relleno, (iii) Los materiales deben conformar terrazas horizontales medianamente compactadas. En las bermas intermedias se deben construir cunetas para recoger las aguas de escorrentía, las cuales se deberán conducir hasta los drenajes naturales existentes, (iv) Una vez terminado el proceso de conformación de los taludes es recomendable la revegetalización de las caras para evitar el fácil ingreso de agua al relleno y controlar los efectos erosivos del agua de escorrentía y (v) Se recomienda la construcción de un muro de gaviones perimetral para la confinación de los materiales provenientes de las excavaciones.

De igual manera, conforme con la licencia global, se obtuvo el permiso de las plantas que están autorizadas en el LAM4519, las cuales corresponden al ZODME existente de INVIAS en la UF 12.

3.2.5.1. Relación de los volúmenes

Se cuenta con 5 ZODMES para recibir el 100% de los volúmenes de cortes y excavaciones a cielo abierto, descapote y material de escombros de demolición, con un uso final de paisajismo y/o pastoreo. La capacidad de cada ZODME en m^3 y su volumen a disponer (incluyendo escombros), indicando su localización dentro de las unidades funcionales (Tabla 3.34).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 3.34. Relación de volumen y área por cada ZODME.

ZODME	UF	PR		Coordenadas CTM-12		Almacenamiento preliminar estimado (m3)	Distancia a la vía (m)
		Inicio	Final	Este	Norte		
1	12	64	65	4593 365,0	1974169,1	424800	50
2	16	82	82+50	4602 658,7	1983975,9	213000	50
3	16	82+20	82+40	4602 938,4	1983770,8	234000	200
4	16	82+90	83	4602 996,6	1 984387,4	141500	50
5	16	83	83+10	4603 168,6	1 984 701,0	142500	250

Fuente: INGETEC, 2023.

3.2.5.2. Localización de ZODMES

Como se mencionó anteriormente, se utilizarán los ZODMES 1, 2, 3, 4, 5 y 6, para la disposición de los residuos de construcción y demolición de las actividades del proyecto.

3.2.6. Residuos peligrosos y no peligrosos

El desarrollo de las actividades relacionadas con las diferentes etapas del proyecto, generarán residuos domésticos e industriales que requieren de un adecuado manejo y gestión, con el fin de evitar efectos adversos sobre el medio ambiente. Las medidas establecidas para el manejo, transporte y disposición de los residuos se consignan en el Capítulo **11. PLANES Y PROGRAMAS** en la ficha **UF15.1-AB-5:** Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra. Los lugares de aplicación de las medidas hacen referencia a frentes de obra, campamentos, plantas de triturado y concreto.

Los empaques de los diferentes explosivos serán entregados a la industria militar Indumil.

- De acuerdo con el tipo de residuo generado, a continuación, se presenta el manejo y tratamiento propuesto: **Clasificación y reducción en la fuente:** Los residuos sólidos se clasificarán en los diferentes frentes de obra y campamentos de acuerdo con su origen. Para esto se contará con puntos de separación en la fuente, donde los operarios.
- **Almacenamiento temporal:** Se dispondrá de un almacenamiento temporal en los diferentes frentes de obra, campamentos y plantas, en el cual se llevará a cabo el acopio de los residuos según su tipo

- **Disposición final:** Una vez clasificados y debidamente embalados, los residuos se transportarán adecuadamente, se entregarán al gestor autorizado y se dispondrán en los sitios autorizados para tal fin.

3.2.6.1. Clasificación y reducción en la fuente

De acuerdo con el tipo de residuo generado se realiza la clasificación en el origen, de la cual depende que el residuo se pueda reciclar o reutilizar. Se capacitará al personal en la separación y clasificación de los mismos desde la fuente, considerando la siguiente información:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- Identificación de los residuos a ser generados en las actividades de construcción y operación.
- Identificación de los puntos de generación.
- Procedimiento para la recolección de los residuos en sitios de obras y sitios de uso temporal.
- Procedimiento para la clasificación y separación en la fuente.
- Procedimiento para la separación en los frentes de obra, campamentos y plantas.
- Transporte interno de residuos y entrega a gestor autorizado
- Períodos de recolección y la disposición final de los mismos, según tipo de residuo generado.

Para el proceso de reducción de residuos, se deberá contemplar las siguientes alternativas de acuerdo a la información de la Tabla 3.35 en donde se muestra la clasificación, descripción y alternativa de reducción de los residuos sólidos que se podrán generar durante la ejecución del proyecto.

La clasificación de los residuos sólidos (aprovechables, especiales, de construcción y demolición, ordinarios, etc.) se realiza de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2981 de 2013 de Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Tabla 3.35. Características de los posibles tipos de residuos y su alternativa de reducción.

TIPO DE RESIDUO	CARACTERÍSTICAS	ALTERNATIVA DE REDUCCIÓN
Chatarra y llantas	Partes y piezas de equipos, residuos de varillas, tuberías, aceros, etcétera, provenientes de las diferentes actividades constructivas. Se consideran residuos aprovechables.	Reincorporación a la operación. Los residuos de llantas se deberán entregar en los puntos de recolección establecidos por los productores, o se utilizarán en la estabilización de taludes, muros de contención, parques infantiles.
Empaques, envases y embalajes.	Materiales diversos —metal, cartón, plástico y madera— relacionados con insumos y otras compras del proyecto. Son aprovechables siempre y cuando no provengan de elementos o sustancias identificadas como peligrosas.	Disponer en rellenos sanitarios de la zona del proyecto o hacer convenios con la comunidad o con los recicladores autorizados para su reutilización o reciclaje.
Residuos peligrosos	Residuos de productos químicos: aceites, pinturas, envases de combustibles, lubricantes, solventes, cemento y pinturas. Residuos provenientes de enfermería o botiquines. Materiales utilizados para contener o recoger derrames de combustibles —estopa— Otros elementos como: guantes, overoles y otros textiles contaminados. Baterías secas utilizadas en equipos de comunicación o en aparatos electrónicos. Algunas contienen elementos pesados. Cintas de máquina, tóner de impresoras y fotocopiadoras. Filtros de aire, combustible o aceite, utilizados por vehículos y alguna maquinaria y equipo	Seleccionar un proveedor autorizado para la recolección y tratamiento de residuos peligrosos; de manera alternativa, establecer convenios con proveedores para devolución de baterías, cartuchos, tonner, cartuchos de impresoras, envases de combustible, filtros etc.
Residuos sólidos domésticos	Se refiere a los desperdicios orgánicos provenientes de los terrenos o zonas donde se lleven a cabo las obras. Son considerados residuos aprovechables.	Una vez clasificado el material, se deben entregar a la empresa recolectora correspondiente, si existe en la zona

Fuente: Elaboración Propia, Adaptado de (MAVDT, 2007).

3.2.6.2. Volumen estimado a generar

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En la siguiente tabla se presenta el resumen del volumen- peso estimado de residuos a generar por el proyecto, provenientes de residuos comunes con base en la producción per cápita aportada por el PGIRS de DAGUA. Esta producción en zona rural para el corregimiento de Loboguerrero es de 0,37 kg/hab/día.

Tabla 3.36. Volumen - peso estimado anual de residuos sólidos domésticos e industriales a generar.

TIPO DE RESIDUO	VOLUMEN ESTIMADO A GENERAR (Promedio anual en Kg/persona/año)
Residuos sólidos domésticos	**135 kg/persona/año****

**Teniendo en cuenta un promedio diario de 1000 personas.

Se debe tener en cuenta que todas las actividades constructivas no se llevarán a cabo al mismo tiempo y que cada campamento o frente de trabajo será instalada cuando la construcción especifica lo requiera, esto mismo se debe tener en cuenta para el desmantelamiento.

3.2.6.3. Almacenamiento temporal

Los residuos generados por el proyecto serán clasificados y almacenados temporalmente en contenedores claramente identificados y rotulados los cuales se encontrarán ubicados en el frente de obra y serán fácilmente identificables. Deberán contar con una cubierta, y para el caso de los residuos peligrosos se deben almacenar en un área impermeabilizada, con un dique perimetral de contención. Se instalarán canecas en cada frente de obra de acuerdo con la clasificación de los residuos. Los residuos sólidos peligrosos se almacenarán independientemente de los residuos líquidos peligrosos y serán clasificados de acuerdo con el Decreto 4741 de 2005. A continuación, se presentan los tipos de residuos a almacenar:

Tipo 1. Residuos reciclables y reutilizables
Tipo 2. Residuos peligrosos o contaminados
Tipo 3. Residuos no aprovechables — basuras

3.2.6.4. Disposición final

Para la disposición final de los residuos, se plantea la entrega de los mismos a un gestor autorizado para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final y/o la entrega a empresas de servicios públicos municipales legalmente constituidas, que cuenten con un relleno sanitario con licencia ambiental vigente.

Se realizará la selección de los gestores que cumplan con los requerimientos legales vigentes (Art. 15 ley 142 de 1994, Decreto 1713 de 2002, Decreto 838 de 2005, Decreto 4741 de 2005 o cualquier norma que los sustituya). De igual forma se considerará la cercanía de los centros de operaciones a los frentes de obra, campamentos y plantas asociadas al proyecto. El transporte de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos deberá realizarse de acuerdo con lo estipulado en la Resolución 541 de 1994.

3.2.7. Costos del proyecto

A continuación, se consigna los costos para la ejecución del proyecto:

Tabla 3.37. Costos del proyecto.

SECTOR	Modificación y construcción	COSTO PMA	COSTO TOTAL PROYECTO
Totales	$ 2,967,351,342.76 COP	$ 1,428,533,116.00 COP	$ 4,395,884,458.76 COP

Fuente: Elaboración propia.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

3.2.8. Cronograma del proyecto

A continuación, se evidencia el cronograma de la construcción del proyecto:

Tabla 3.38. Cronograma del proyecto.

ETAPA	DURACION
Pre construcción	9 meses
Construcción	2 años y 4 meses

En el ANEXOS/CAP. 3/3.13 Cronograma del proyecto, se ubica en detalle el cronograma de intervención del proyecto.

3.2.9. Organización del proyecto

En las siguientes figuras se ilustra la estructura organizacional de manera general, para la financiación, construcción, rehabilitación, mejoramiento, operación, mantenimiento y reversión del proyecto. Sin embargo, en ANEXOS/ CAP. 3/ 3.14. Organigrama, se encuentra el organigrama en detalle para el proyecto vial.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

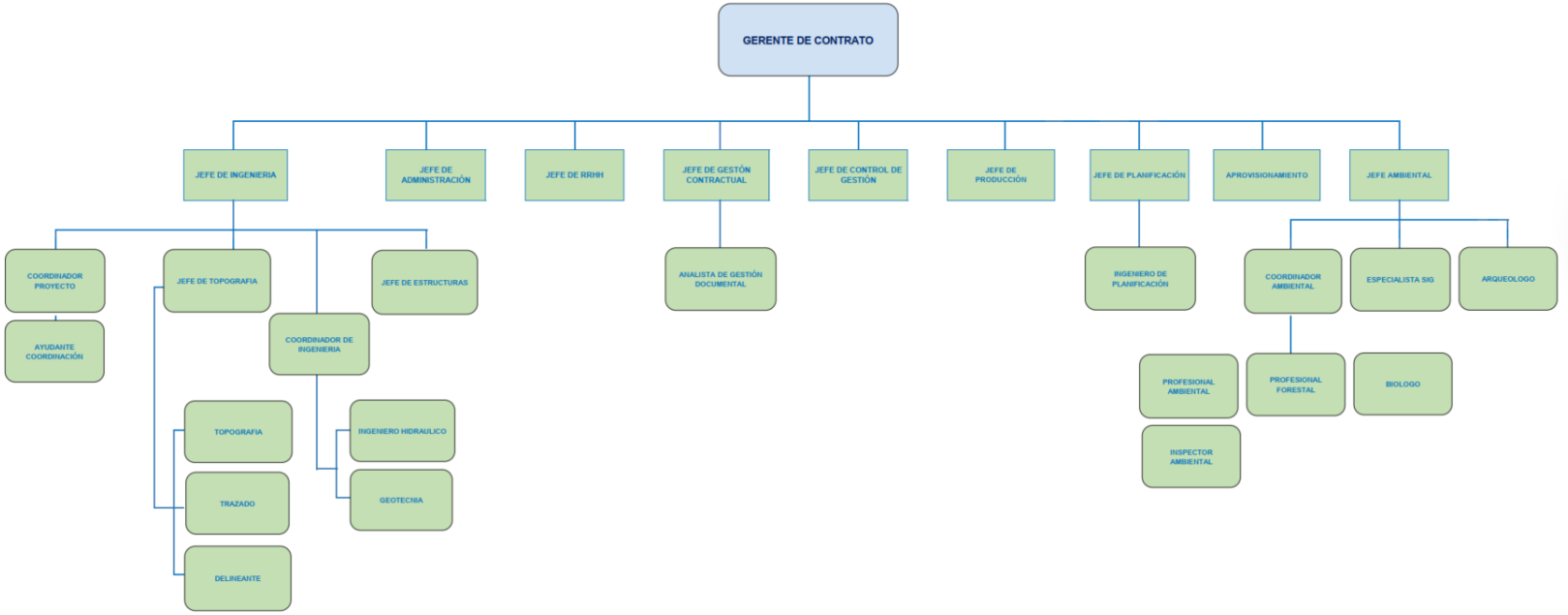


Figura 3.24. Estructura organizacional del proyecto general.
Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S., 2023

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA LOBOGUERRERO - MEDIACANOA, TRAMO 7, SECTOR 1, SUB-SECTOR ZABALETAS, COMPRENDIDO ENTRE EL PK 72+900 Y EL PK 73+982

CAPÍTULO 4 ÁREAS DE INFLUENCIA

Control del documento		
Versión	**Modificaciones**	**Fecha**

Elaboración – Revisión – Aprobación						
Versión	**Elaborado por:**		**Revisado por:**		**Aprobado por:**	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma

Relación participantes		
Iniciales	**Nombre**	**Matrícula profesional**
ESS	Esteban Solano Salamando	171289-0627513 VLL

Documento elaborado por PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONTENIDO

4 ÁREAS DE INFLUENCIA 5
4.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS 9
4.2 DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 11
4.2.1 Área de influencia preliminar 11
4.2.2 Validación del área de influencia preliminar (etapa de campo) 31
4.3 ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCTO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO 47
4.3.1 Resultados generales de la evaluación ambiental del proyecto 48
4.3.2 Identificación y delimitación del área de influencia definitiva 57

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1 Criterios seleccionados para la definición del área de influencia preliminar..... 12
Tabla 4.2. Ocupaciones de cauce. 26
Tabla 4.3. Unidades geomorfológicas presentes en el área de intervención del proyecto..... 32
Tabla 4.4. Punto de muestreo de suelos..... 35
Tabla 4.5. Barrenada/ perfil modal de los suelos 35
Tabla 4.6. Ubicación puntos de monitoreo de calidad del agua. 36
Tabla 4.7. Puntos de monitoreo de la calidad del aire 37
Tabla 4.8. Puntos de monitoreo de ruido ambiental..... 38
Tabla 4.9. Características de la imagen satelital..... 38
Tabla 4.10. Puntos de control de coberturas 40
Tabla 4.11. Asentamientos identificados en las unidades territoriales del AI preliminar 46
Tabla 4.12. Calificación de impactos ambientales negativos significativos del medio abiótico – escenario con modificación de licencia..... 49
Tabla 4.13. Calificación de impactos ambientales negativos significativos del medio biótico 52
Tabla 4.14. Calificación de impactos ambientales significativos del medio socioeconómico - escenario con modificación de licencia..... 55
Tabla 4.15. Componentes para definir el área de influencia del medio abiótico. 57
Tabla 4.16. Vértices delimitantes del área de influencia cultura. 59
Tabla 4.16. Componentes para definir el área de influencia del medio biótico. 66
Tabla 4.17 Componentes para definir el área de influencia del medio socioeconómico. 72
Tabla 4.18. Parámetros asignados para la elaboración del área de influencia cultural..... 76
Tabla 4.19. Vértices delimitantes del área de influencia cultura. 78

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1. Área de Influencia Directa e Indirecta 7
Figura 4.2. Área de Influencia Directa e Indirecta Social. 8
Figura 4.3. Área de intervención de la Modificación de la Licencia Ambiental. 9
Figura 4.4. Esquema ilustrativo para la definición de las áreas de influencia. 10
Figura 4.5. Área de intervención de la Modificación de la Licencia Ambiental del Proyecto “Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982– para el Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. 11
Figura 4.6. Área de influencia preliminar componente geomorfología. 18
Figura 4.7. Área de influencia preliminar componente Geotecnia 19
Figura 4.8. Área de influencia preliminar componente Suelos 20
Figura 4.9. Área de influencia preliminar componente atmósfera. 21
Figura 4.10. Área de influencia preliminar componente hidrológico 22
Figura 4.11. Área de influencia preliminar medio abiótico. 23
Figura 4.12. Área de influencia preliminar componente Flora 24
Figura 4.13. Área de influencia preliminar componente fauna 25
Figura 4.14. Área de influencia preliminar componente hidrobiota. 26
Figura 4.15 Área de influencia preliminar biótica. 27
Figura 4.16 Área de influencia preliminar Físico-biótico 28
Figura 4.17. Área de influencia preliminar para el medio Socioeconómico 31
Figura 4.18 Superficie de costo o grado de conectividad en el área de estudio. . **Error! Bookmark not defined.**
Figura 4.19. Dispersión de PM2.5 – 24 Horas 57
Figura 4.20. Dispersión de PM2.5 - Anual 58
Figura 4.21. Área de influencia definitiva componente geomorfología. 63
Figura 4.22. Área de influencia definitiva componente geotécnico. ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figura 4.23. Área de influencia definitiva componente suelos. 64
Figura 4.24. Área de influencia definitiva componente hidrológico. 65
Figura 4.25. Área de influencia definitiva medio físico. 66
Figura 4.26. Área de influencia definitiva componente flora. 68
Figura 4.27. Área de influencia definitiva componente fauna. 69
Figura 4.28. Área de influencia definitiva componente hidrobiota. 70
Figura 4.29. Área de influencia definitiva biótica. 71
Figura 4.30 Área de influencia definitiva físico-biótico. 72
Figura 4.31. Área de influencia definitiva componente espacial 75
Figura 4.32. Área de influencia definitiva componente económico. 76
Figura 4.33. Resultados análisis de cuenca visual para el área de influencia cultural. 78
Figura 4.34. Área de influencia definitiva componente cultural. 81
Figura 4.35. Área de influencia definitiva componente político-administrativo 82
Figura 4.36. Área de influencia definitiva medio socioeconómico. 83
Figura 4.37. Área de influencia del proyecto. 84

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

4 ÁREAS DE INFLUENCIA

La definición, identificación y delimitación del área de influencia (AI) para la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 Y el PK 73+982, comprende inicialmente el análisis de las características del proyecto licenciado frente a las actividades que hacen parte del alcance de la presente modificación de licencia ambiental. Dentro de estos análisis se tienen en cuenta, principalmente y de manera puntual, las condiciones del territorio e impactos significativos en los sectores en donde se realizarán las actividades objeto de la modificación.

Debe considerarse que el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) original para este proyecto, tiene definida un área de influencia y a su vez una valoración de impactos ambientales analizada y aprobada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). De esta manera la presente modificación se enmarca dentro de esto como un complemento o actualización de la información original consignada en el EIA, donde es necesario identificar inicialmente las variantes o sectores en donde se realizan los cambios del proyecto, cuáles serán los impactos significativos derivados de las obras, actividades y la demanda de recursos naturales, al ser este un criterio de importancia en el proceso de la delimitación del área de influencia de la presente modificación. Cabe aclarar que las condiciones actuales del territorio, las condiciones mismas del cambio en el proyecto y los métodos aplicados en la modificación de la licencia ambiental para la delimitación del área de influencia pueden mostrar en esta, acorde con las obras y actividades objeto de modificación, cambios frente al área de influencia indirecta del proyecto licenciado.

En concordancia con lo anterior, en el presente capítulo se describen las consideraciones generales iniciales que abarcan la presentación del área de influencia actual del proyecto, conceptos, criterios y consideraciones establecidos para la definición del área de influencia de la modificación de la licencia ambiental, en cada uno de los componentes analizados de los medios abiótico, biótico, socioeconómico, así como en paisaje; los cuales permitieron llegar a la delimitación inicial del área de influencia preliminar, y posteriormente, la definición del área de influencia definitiva; la cual, se determinó teniendo en cuenta los sitios de intervención puntual de las actividades objeto de la modificación de licencia, las unidades de análisis y la trascendencia de los impactos significativos; los cuales están determinados por el nivel de importancia “crítica”, “severa” y “moderada” y se describen detalladamente en el Capítulo 8 de Evaluación Ambiental del presente estudio, apoyado en las unidades fisiográficas naturales, ecosistemas y en los aspectos sociales, de acuerdo con lo planteado en los Términos de Referencia y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales – MGEPEA.

- **Área de influencia Resolución 0083 de 2015 (Expediente LAM4215).**

En el proceso de actualización del proyecto, se llevará a cabo una revisión exhaustiva de la definición y delimitación del área de influencia. Esto se realizará en consonancia con el alcance de las obras y actividades contempladas en la presente modificación, a su vez con el debido reconocimiento de la identificación y evaluación de impactos identificados previamente, así como del área de influencia establecida en la licencia ambiental inicial. Sin embargo, es crucial tener presente que la delimitación inicial en el EIA bajo la cual se otorgó la licencia ambiental se realizó teniendo en cuenta criterios exigibles distintos a los que se presentan para estudios ambientales en la actualidad. En este sentido, se otorga especial relevancia a la identificación de los impactos derivados de las obras, actividades y consumo de recursos naturales en los sectores o variantes contemplados en esta modificación.

Sin embargo, a continuación, se describen los criterios utilizados para la definición y delimitación del área de influencia tomado del EIA inicial:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

"…

- ***Área de influencia Indirecta (AID)***

El AID del proyecto se relaciona con el sitio propio del proyecto y su infraestructura asociada, y corresponde a la zona en donde se manifiestan los impactos generados por las actividades de construcción y operación. Teniendo en cuenta que esta área puede variar según el tipo de impacto y el elemento ambiental que se esté afectando, se delimitarán las áreas de influencia de tipo abiótico, biótico y socioeconómico de la siguiente manera:

Para los componentes abiótico y biótico se tomará como AID la zona comprendida entre una la línea de 100 metros a lado y lado del límite más próximo de la vía existente.

En el caso del componente socio-económico, se estableció un área de influencia directa más allá de la establecida para los otros componentes, por cuanto no se puede equiparar este corredor que va desde la línea de compra de predios, hasta la calzada existente, como se hizo para los componentes Físicos y Biótico. Por lo mismo se tendrán en cuenta las áreas del corregimiento de Zabaletas y la vereda El Trapiche.

- ***Area de Influencia Indirecta (AII)***

Para el AII se tienen las mismas consideraciones de acuerdo al tipo de componente. Así, a nivel abiótico y biótico se tomará como AII 500 metros a lado y lado del borde de la vía existente. Para el medio socioeconómico se consideró el Municipio de Dagua.

…"

Cabe resaltar que la delimitación de estas áreas de influencia toma como referencia criterios que se encuentran desactualizados conforme a la metodología actual avalada por la Autoridad Ambiental, por lo que la delimitación del área de influencia definitiva de los componentes que conforman cada medio se actualizará y se presentarán cambios substanciales en estas.

En la Figura 4.1 y Figura 4.2 se muestran las áreas definidas por componentes de acuerdo con la información de la licencia ambiental inicial,

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

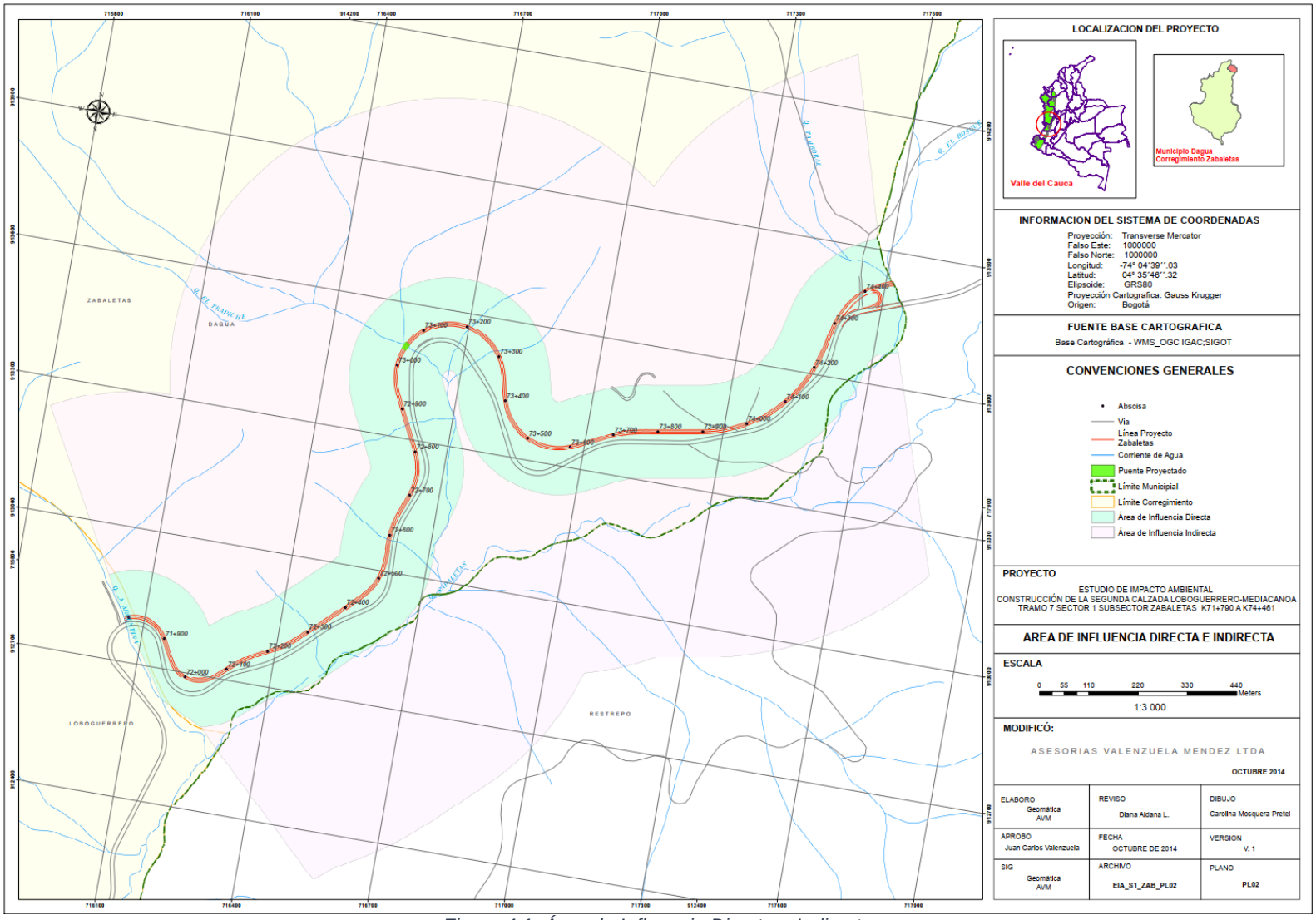


Figura 4.1. Área de Influencia Directa e Indirecta

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, 2014.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

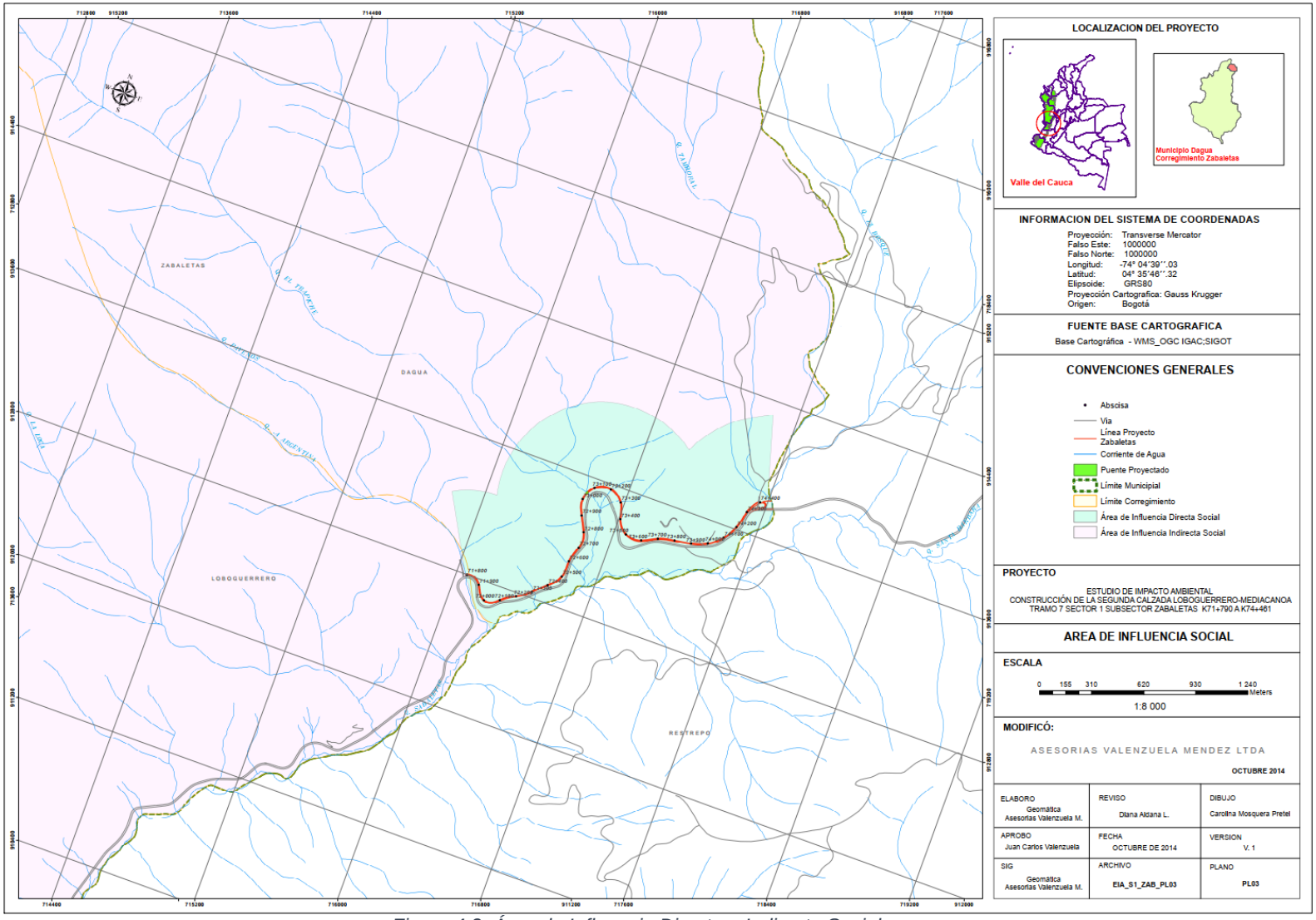


Figura 4.2. Área de Influencia Directa e Indirecta Social.
Fuente: Fuente: Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, 2014.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Actualmente el AID cuenta con un área de 55,13 ha y el AII con 173,51 ha. Para el medio socio económico, esta cuenta con un área reportada para el municipio de Dagua de 90076,69 ha como AII y un AID de 167,12 ha la cual corresponde al área del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las veredas Zabaletas, El Trapiche y Carrizales. Respecto al área socioeconómica, cabe resaltar que este CCCN no cuenta con titulación colectiva por lo que esta AID debe actualizarse por la unidad territorial menor que corresponde a la vereda Zabaletas, toda vez que esta modificación se describe más adelante y las demás modificaciones que requiera el área de influencia del proyecto.

4.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

En este capítulo se procederá a actualizar el área de influencia presentada en la Licencia Ambiental de la Resolución 0083 de 2015. Esto se realizará en concordancia con los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles. de la presente modificación de Licencia Ambiental, con el fin de asegurar una evaluación integral y actualizada de los posibles impactos ambientales y sociales asociados al proyecto. En la Figura 4.5 se muestra el área de intervención para la presente modificación de licencia ambiental sobre el LAM 4215.

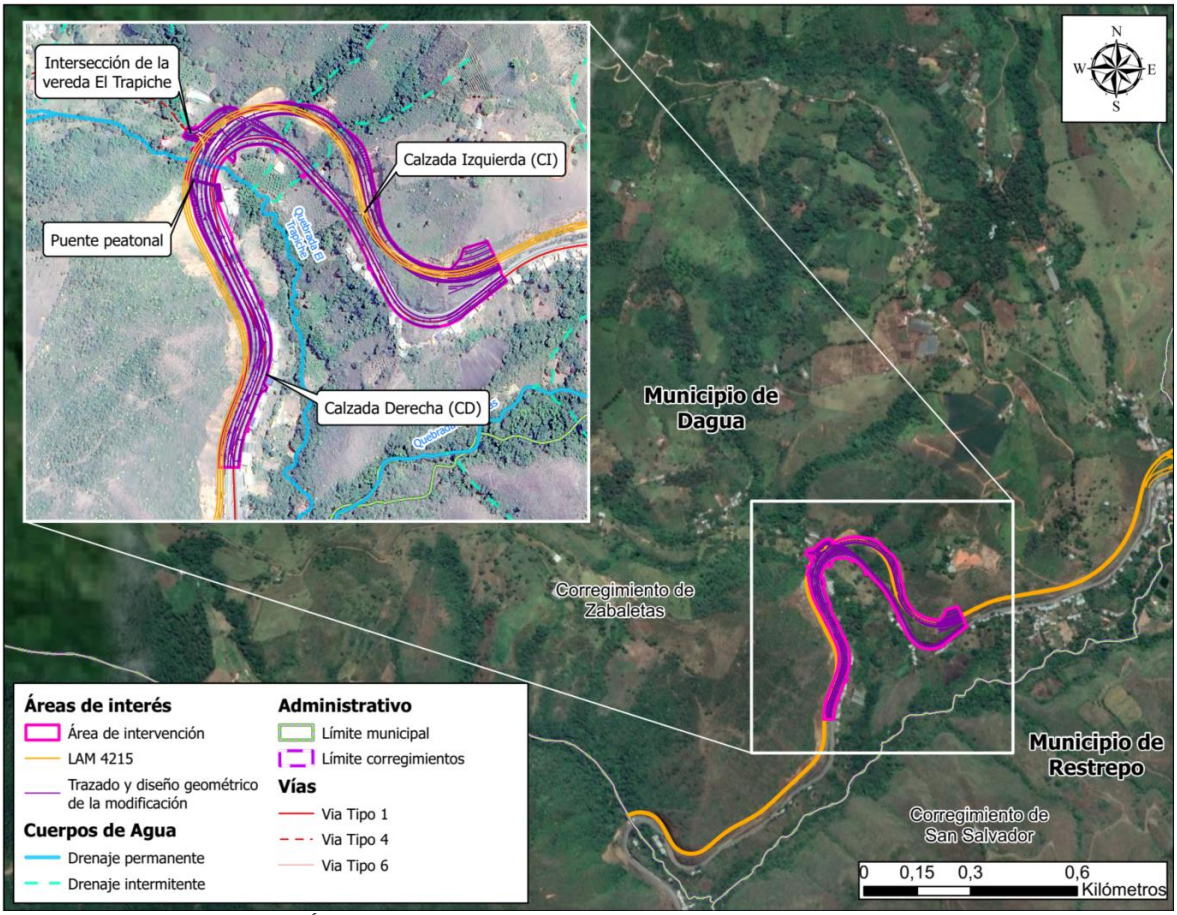


Figura 4.3. Área de intervención de la Modificación de la Licencia Ambiental.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

A partir de lo anterior, se generó una nueva área de influencia, actualizándola únicamente a las obras y actividades objeto de esta modificación y teniendo en cuenta los impactos que se producirán en el proyecto, sobre cada uno de los medios abiótico, biótico, socioeconómico y cada uno de sus componentes que los integran. En Figura 4.4 se resume la metodología empleada para la definición del área de influencia.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

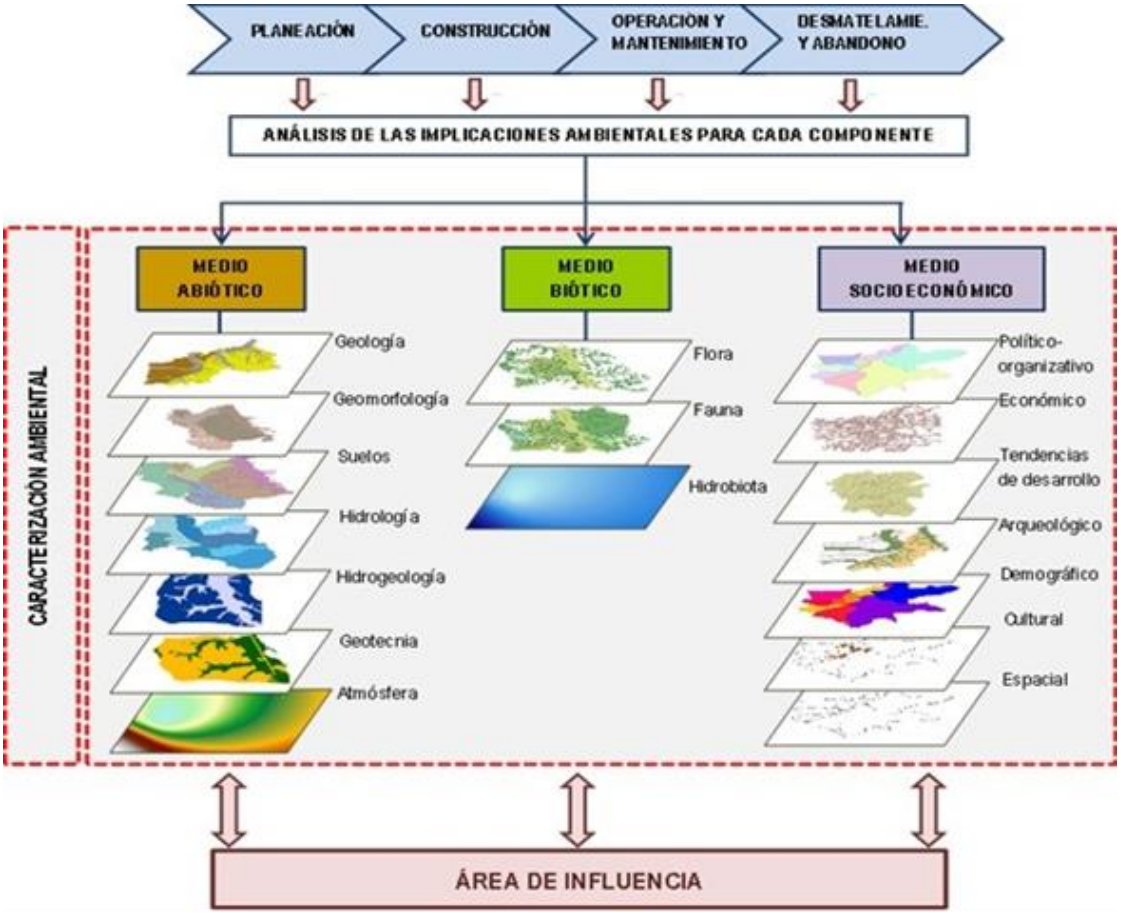


Figura 4.4. Esquema ilustrativo para la definición de las áreas de influencia
Fuente: ANLA, 2018

Se entiende por Área de Influencia (AI) como "*aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos derivados del desarrollo del proyecto, obra o actividad, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios físico, biótico y socioeconómico*" (ANLA, 2018). A partir de esta definición, se determinaron los impactos significativos asociados a la infraestructura de la Modificación de la Licencia Ambiental del Proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982– para el Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. (Figura 4.5), usando información secundaria disponible como: cartografía base (vías, drenajes, centros poblados, entre otros); ortofotografías y planchas oficiales del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), lo que permitió obtener el AI preliminar de cada componente para cada medio.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

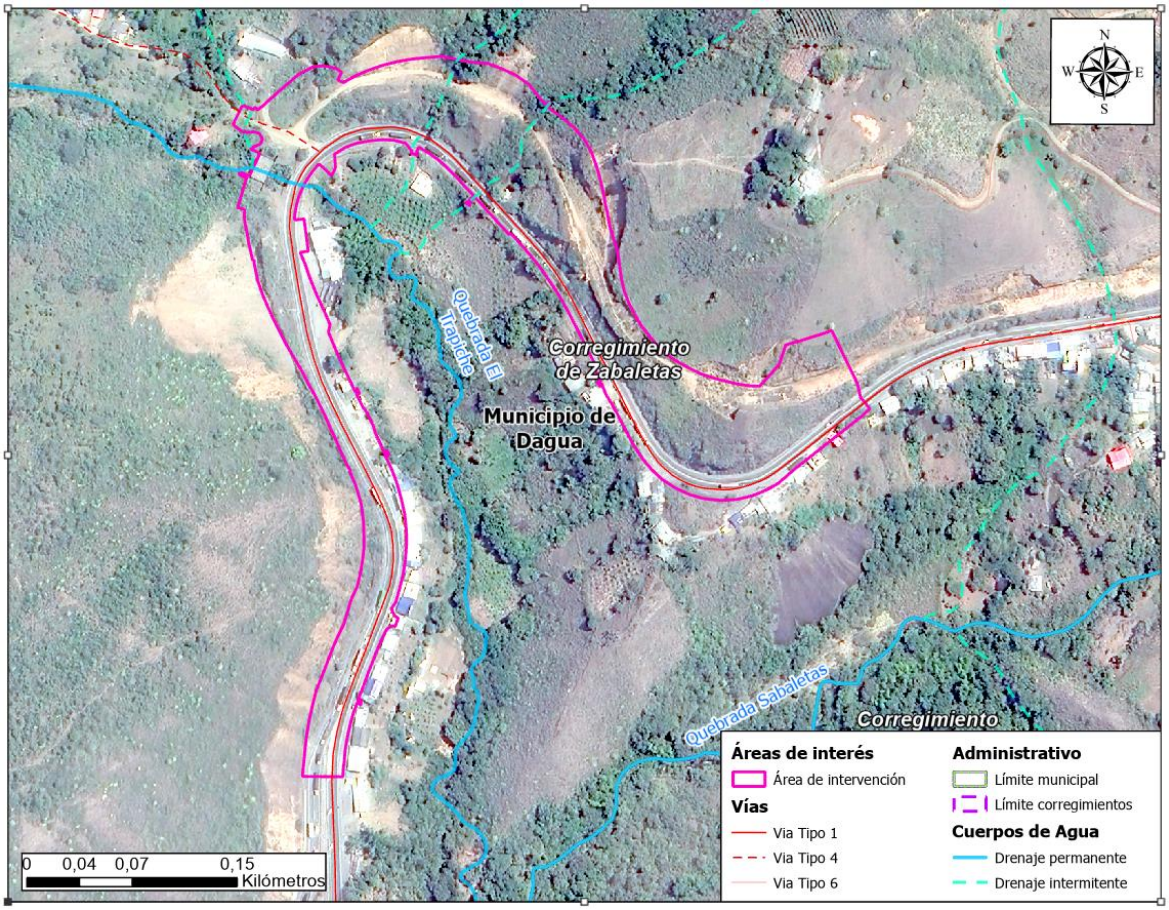


Figura 4.5. Área de intervención de la Modificación de la Licencia Ambiental del Proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982– para el Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Ver Anexos/ CAP. 4/ 4.1. Área de Intervención del proyecto.

4.2 DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

4.2.1 Área de influencia preliminar

La información secundaria utilizada para la definición del área preliminar incluyó lo siguiente:

- Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) de Dagua.
- Reseña explicativa del mapa geológico preliminar de la plancha 279 – Dagua, departamento del Valle del Cauca, Colombia, Servicio Geológico Colombiano (SGC)
- Plancha de IGAC 279IIB a escala 1:25000.
- Fotografías aéreas C-1913-0007 (1:20.000) y C-1228-0571 (1:25.000) de.1979 y 1968 respectivamente suministrada por el IGAC.
- Estudios y diseños intervenciones concesión 5G corredor Buga-Buenaventura, 654801-INF-YY-GRAL-0015.1, Volumen III. Geología para Ingeniería para la Unidad Funcional 15.1. Elaborado por INGETEC (2023).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

Una vez consolidada la información secundaria disponible y la cartografía base actualizada se evaluaron los componentes de cada medio con el fin de establecer los criterios para definir el área de influencia preliminar, considerando, además, los impactos sociales y ambientales potenciales característicos de este tipo de proyectos de transmisión de energía eléctrica. En la Tabla 4.1, se presentan los criterios técnicos considerados para su definición.

Tabla 4.1 Criterios seleccionados para la definición del área de influencia preliminar.

MEDIO	COMPONENTE	¿CRITERIO DE DEFINICIÓN DEL AI PRELIMINAR?	JUSTIFICACIÓN	FUENTE
ABIÓTICO	Geología	NO	Los procesos que dan forma a la geología superficial, como la erosión-exhumación, sedimentación, cambios en los esfuerzos, desplazamiento lateral y vertical de unidades, procesos metamórficos e intrusión de cuerpos ígneos, entre otros, son considerados en la geología en términos de millones de años (m.a) debido a su naturaleza lenta en comparación con la escala de tiempo de la vida humana. Seguido de lo anterior, y considerando la extensión del proyecto con respecto a las unidades geológicas adyacentes las cuales superan varios miles de hectáreas. Es posible estimar que no se presentará alteración en las condiciones geológicas locales, alteraciones importantes en la ubicación de alguna unidad geológica o en la geología superficial. De acuerdo con lo antes expuesto no se prevé un impacto significativo sobre el componente, por lo cual, no se define área de influencia preliminar para este.	Proinsa Consultoría, 2024
	Geomorfología	SI	Durante la etapa constructiva del proyecto se contempla la construcción de la segunda calzada de la vía, la afectación sobre este componente se prevé por el efecto directo de las actividades de movimiento de tierras y conformación de terraplenes, además de los sitios provisionales (áreas de acopio de materiales, maquinaría, equipos y residuos). El impacto alteración de la geoforma se considera de carácter negativo y con extensión puntual, considerando que las intervenciones sobre el componente se generarán en los sitios donde se dispondrá la infraestructura. Por lo anterior, se define el área de influencia preliminar del componente geomorfológico como los sitios anteriormente mencionados y las áreas susceptibles por pendientes donde se pueda generar la activación de procesos morfodinámicos.	Proinsa Consultoría, 2024
	Geotecnia	SI	El área de intervención se encuentra en un área con pendientes que van desde fuertemente inclinadas a fuertemente escarpada. Las geoformas identificadas son	Servicio Geológico Colombiano –SGC, 2013

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

MEDIO	COMPONENTE	¿CRITERIO DE DEFINICIÓN DEL AI PRELIMINAR?	JUSTIFICACIÓN	FUENTE
			de origen estructural y fluvial principalmente, mayormente representadas por sierras y lomos de presión, espolón bajo de longitud media, cerro estructural, cauce y planicie aluviales confinada. Es válido aclarar que la afectación sobre el componente geotécnico se producirá de forma puntual por las adecuaciones del terreno como cortes, conformación y protección de taludes, conformación del terraplén, entre otros. Lo anterior, involucra la remoción de cobertura vegetal y movimientos de tierra, quedando el suelo expuesto a la intemperie, lo cual puede promover la aparición de procesos morfodinámicos y disminuir la estabilidad de la zona. Considerando lo anterior, la afectación del componente geotécnico está asociado a los sitios de ubicación de infraestructura y las zonas de pendientes altas.	Proinsa Consultoría, 2024
	Suelos	SI	Dicho componente es identificado de gran extensión y/o tamaño en comparación con el área del proyecto. No obstante, cabe mencionar que se generará una afectación puntual ocasionando cambios fisicoquímicos en las unidades de suelo y en su uso, esto derivado de actividades como remoción de la cobertura vegetal, descapote y movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación) durante la etapa de construcción. Por lo tanto, el componente suelos se incluye como criterio para definir el área de influencia. Considerando que los impactos generados se manifestaran de manera puntual y localizados en las áreas donde se ubicara la infraestructura asociada al proyecto.	Proinsa Consultoría, 2024
	Hidrología	SI	Considerando que el proyecto contempla una ocupación de cauce por la construcción de puentes y obras de drenaje dentro de la ronda de la ronda de protección de la quebrada El Trapiche y en 3 drenajes intermitentes; debido a esto se prevé generar una modificación en las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua, específicamente durante la construcción de las obras. Para definir el área de influencia preliminar del componente se definió como unidad mínima de análisis las áreas de drenaje de los cuerpos de agua susceptibles a afectación.	Proinsa Consultoría. 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

MEDIO	COMPONENTE	¿CRITERIO DE DEFINICIÓN DEL AI PRELIMINAR?	JUSTIFICACIÓN	FUENTE
	Hidrogeología	NO	El proyecto no contempla el aprovechamiento de las aguas subterráneas, por lo cual, no se generará una afectación significativa sobre el componente hidrogeológico.	Proinsa Consultoría, 2024.
	Atmósfera	SI	En cuanto al componente ruido, se consideró la alteración en los niveles de presión sonora, producto del uso de maquinaria pesada para las actividades de la etapa constructiva del proyecto, especialmente las relacionadas con la adecuación del terreno. Es válido aclarar que estas fuentes de emisión se relacionan directamente con las áreas de intervención (construcción de la segunda calzada). Se definió como área de influencia un buffer de 150 m a cada lado del eje del trazado de la vía, este criterio se seleccionó con base en experiencias previas modelando la emisión de ruido en proyectos de infraestructura y construcción de vías. Este resultado se verificará y ajustará con el modelo matemático de emisión de ruido del proyecto realizado como parte de la caracterización ambiental. Debido a que el proyecto no contempla fuentes de emisión objeto de solicitud de permiso de emisiones, de acuerdo con el artículo 2.2.5.1.7.2. del Decreto 1076 de 2015 y con base en los requerimientos de los términos de referencia M-M-INA-02 Versión No 2, no se requiere realizar un modelo de dispersión atmosférica. Por lo cual, se circunscribe a la misma definida para el componente ruido.	Proinsa Consultoría, 2024.
BIÓTICO	Flora (Ecosistemas, cobertura y flora)	SI	El área de influencia corresponde al lugar donde se manifiestan de manera objetiva y en lo posible cuantificable, los impactos ambientales significativos ocasionados por la ejecución de un proyecto Para el componente flora se establece como unidad mínima de análisis la cobertura ya que la cobertura posee comunidades vegetales con características cualitativas y cuantitativas, y está constituida por organismos y poblaciones de especies, formando parte de un ensamble de poblaciones que viven juntas en una sola área. Por lo tanto, debido a esta estructura ecológica los impactos realizados sobre ella pueden trascender al total de la cobertura debido a. El impacto generado por el desmonte de la cobertura vegetal descapote, excavación, despeje de la vegetación necesaria en accesos y zona de acercamiento del conductor; Mantenimiento de zona de servidumbre (Podas); generan disminución de individuos o ejemplares de una o más	Flora (Ecosistemas, cobertura y flora)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

MEDIO	COMPONENTE	¿CRITERIO DE DEFINICIÓN DEL AI PRELIMINAR?	JUSTIFICACIÓN	FUENTE
			especies, afectando la estructura vegetal de la cobertura.	
	Fauna	SI	Teniendo en cuenta lo anterior, es importante mencionar que, aunque se evalúan los tres componentes (ecosistemas, cobertura y flora) la estructura, composición de la flora determina las coberturas y los ecosistemas, teniendo como consecuencia la definición de una sola área de influencia teniendo como unidad mínima el componente de cobertura. Las actividades como remoción de cobertura vegetal y descapote generan la transformación de las coberturas vegetales y por lo tanto cambios en la estructura y composición de la comunidad de fauna presente en ella. Por lo tanto, se aplica como unidad mínima de análisis al igual que para el componente de flora la cobertura vegetal.	Proinsa Consultoría, 2023.; Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales; y artículo 2.2.2.3.1.1. del Decreto 1076 de 2015,
	(Ecosistemas) Hidrobiota	SI	Se definió área de influencia para este componente, debido a que el proyecto contempla cuatro (4) ocupaciones de cauce, uno sobre un cuerpo de agua permanente, quebrada El Trapiche y tres de naturaleza temporal, por lo que se prevé que habrá una alteración del componente hidrobiota respecto a la modificación de secciones de hábitats disponibles, por lo cual, se definió un área de influencia preliminar puntual sobre cada sitio de intervención u ocupación. Este componente considera la extensión de los cambios sobre el cauce a ocupar mediante transformación durante las etapas de construcción donde se generarán aportes exógenos a la columna de agua, particularmente material suspendido en los cauces permanentes y durante la temporada climática de lluvias para los cauces temporales, además del cambio definitivo de la calidad del sustrato en virtud de la permanencia de las obras construidas y a las posibles alteraciones a nivel de microhábitats por aportes exógenos de material suspendido y modificaciones de sustrato que tienen impacto sobre las comunidades de organismos acuáticos.	Proinsa Consultoría, 2024.
SOCIO - ECONÓMICO	Demográfico	NO	Teniendo en cuenta que los impactos del proyecto en este componente se relacionan con las alteraciones en el incremento o disminución de población, de manera preliminar no se consideró este componente, toda vez que, las dinámicas propias del proyecto no demandan un cambio demográfico significativo en el territorio.	Información secundaria: Planes de Desarrollo y documentos de ordenamiento territorial municipales.
	Espacial	SI	En la evaluación del componente espacial, se contempló el impacto resultante en la conectividad entre comunidades en términos	Información secundaria: Planes de Desarrollo, documentos de

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

MEDIO	COMPONENTE	¿CRITERIO DE DEFINICIÓN DEL AI PRELIMINAR?	JUSTIFICACIÓN	FUENTE
			de movilización, abordando modificaciones en la accesibilidad, movilidad y conectividad local como consecuencia directa del desarrollo de las actividades del proyecto. En este sentido, se incorpora este componente para la definición del área de influencia preliminar.	ordenamiento territorial municipales.
	Económico	SI	Para el componente económico se analizan los cambios en los incentivos, estímulos y/o condiciones para el desarrollo de las actividades económicas locales como consecuencia del desarrollo del proyecto y la llegada transitoria de personal trabajador, lo que se espera que incremente el consumo de bienes y servicios. De igual forma, se contempla la modificación temporal de las actividades económicas de la zona producto de la demanda de la mano de obra para el desarrollo de las actividades del proyecto, específicamente en la unidad territorial reconocida. De igual forma se considera un incremento en la adquisición de bienes y servicios debido que puede contribuir a la economía local. Debido a lo anterior, se considera este componente para la definición del área de influencia.	Información secundaria: Planes de Desarrollo y documentos de ordenamiento territorial municipales.
	Cultural	SI	Para el componente cultural, se identifican los sitios de interés cultural, religioso, turístico, estético y recreativo propios de la comunidad y su posible afectación por el desarrollo del proyecto, así como, la relación de los actores sociales con el territorio basados en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Por otro lado, se prevén cambios en el uso del suelo derivado de la ampliación de la vía ya existente, que se generará en el área de intervención. Se consideran también las posibles alteraciones visuales en el paisaje, resultado de las actividades y obras requeridas para la ampliación de la doble calzada. Este componente se considera en la delimitación del área de influencia del medio socioeconómico.	Información secundaria: Planes de Desarrollo y documentos de ordenamiento territorial municipales. Información primaria: Identificación del tipo de actividades económicas.
	Político-organizativo	SI	Se incluye este componente para la definición del área de influencia preliminar, puesto que permite delimitar las áreas que serán intervenidas por parte del proyecto, lo cual permite definir la Unidad Mínima de Análisis teniendo en cuenta los sistemas de información geográfica y de ordenamiento territorial como las capas cartográficas del PBOT del municipio de Dagua, información del IGAC, visores de las Autoridades Ambientales, entre otras. Además, se contempla la posible	Documentos de ordenamiento territorial (información oficial). Identificación de UT en campo con base en la información suministrada por las organizaciones de base Auto reconocimiento (Legitimidad)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

MEDIO	COMPONENTE	¿CRITERIO DE DEFINICIÓN DEL AI PRELIMINAR?	JUSTIFICACIÓN	FUENTE
			generación de expectativas derivadas de las vacantes de empleo y la compra de predios. Por otro lado, se analizaron las formas de organización comunitarias presentes en el territorio, teniendo en cuenta tanto las reconocidas oficialmente como las legitimadas a partir del reconocimiento de las comunidades asentadas en el territorio. Este componente se considera en la delimitación del área de influencia del medio socioeconómico.	
	Tendencias del desarrollo	NO	No se define AI. No se asocia a un impacto; es el resultado de los demás componentes.	Documentos de ordenamiento territorial (información oficial).

4.2.1.1 Identificación y definición de las unidades mínimas de análisis por componente

Para la definición del área de influencia preliminar, se establecieron las unidades mínimas de análisis – UMA, para lo cual, se consideró el área de intervención del proyecto y su posible afectación sobre los diferentes componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

- **Criterios para la definición de Unidades Mínimas de Análisis (UMA)**

De acuerdo con la información secundaria disponible para el área donde se plantea desarrollar el proyecto, los criterios analizados y tenidos en cuenta para el establecimiento de las UMAs corresponden a:

- Tamaño de las unidades del componente: corresponde a la dimensión cartográfica que pueda tener o poseer una unidad de análisis. Este tamaño se toma inicialmente de las fuentes de información secundaria disponibles, presentadas a escala 1:25.000. En algunos casos, la unidad establecida por fuentes de información secundaria se ajustó de acuerdo con la experiencia del grupo consultor, de manera tal que se pudo establecer áreas preliminares de análisis de menor extensión.

- Ubicación de la infraestructura del proyecto sobre la unidad del componente: las áreas a ocupar por parte del proyecto fueron superpuestas sobre las diferentes unidades de análisis identificadas preliminarmente, con el fin de establecer si se presentaba o no una intersección entre la unidad y las áreas del proyecto, y si dichas áreas de intervención pudieran generar alguna afectación sobre el componente.

- Naturaleza y extensión estimada del impacto generado por la infraestructura del proyecto sobre el componente: a partir de la experiencia de los profesionales que participaron de manera transversal en el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental, y con base en las actividades del proyecto descritas en el Capítulo 3 del presente estudio, la caracterización ambiental (Capítulo 5) y demanda de recursos naturales (Capítulo 7), se estimaron los posibles impactos ambientales, y con ello la naturaleza, extensión e importancia de cada uno de ellos, haciendo énfasis en las unidades donde se presentó superposición con la infraestructura del proyecto.

- **Definición de la unidad mínima de análisis por componente**

Con base en los parámetros descritos anteriormente, para la definición de las UMAs, a continuación, se presentan las consideraciones generales para cada uno de los componentes de los medios físico, biótico y socioeconómico definidos en la Tabla 4.1.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Medio abiótico**

✓ **Geomorfología**

La unidad mínima de análisis del componente se define como la unidad geomorfológica, formada a partir de la acción combinada de factores climáticos, tipo de roca y el desgaste estructural o tectónico. La afectación sobre este componente se prevé durante la etapa de construcción, efecto directo de las actividades de movimiento de tierras y conformación de terraplenes; estas actividades modifican de manera puntual la geoforma y pueden promover la activación de procesos morfodinámicos.

Debido a la gran extensión de las unidades geomorfológicas, se definió considerando las áreas de afectación directa (área de intervención) y aquellas susceptibles a activación de procesos morfodinámicos, además, se tuvieron en cuenta límites físicos que puedan actuar como una barrera para la trascendencia del impacto (ver Figura 4.6). El área de influencia preliminar para el componente cuenta con 23,75 hectáreas.

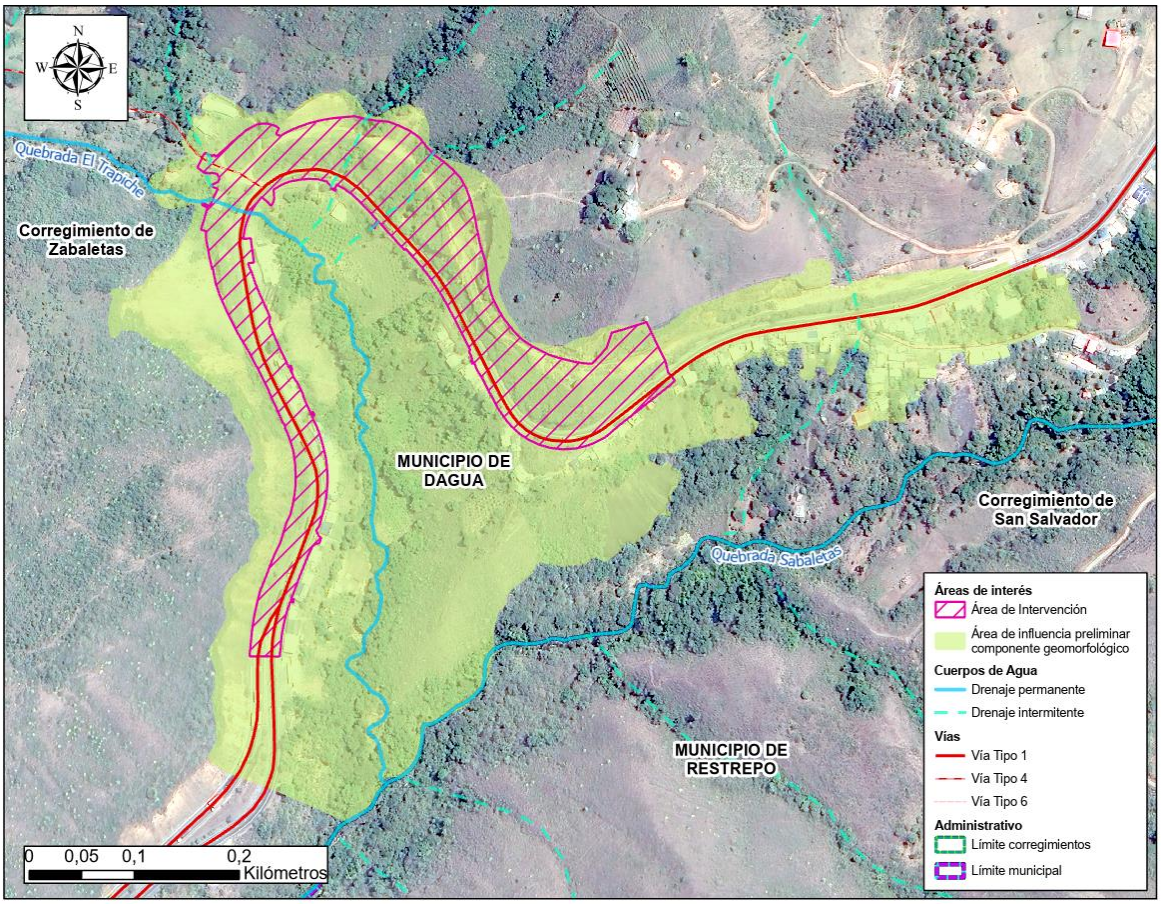


Figura 4.6. Área de influencia preliminar componente geomorfología
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Para el área de influencia preliminar, se determinó la intervención de cinco (5) unidades geomorfológicas, las cuales fueron definidas a partir del Mapa Geomorfológico Aplicado a Movimiento en Masa – Plancha 279 – Municipio de Dagua escala 1:100.000 y posteriormente verificadas en campo.

✓ **Geotecnia**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La unidad mínima de análisis para definir el área de influencia en el componente Geotécnico se define como Unidad Geotécnica, que depende directamente de la estabilidad del terreno.

La afectación del componente geotecnia se puede presentar durante la etapa de construcción del proyecto, específicamente durante el desarrollo de las actividades que contemplan la nivelación y adecuación del terreno (movimiento de tierras y conformación de terraplenes), las cual pueden llegar a generar procesos morfodinámicos y materializar impactos denudativos. Por tal razón, se tomó como criterio para la definición del área de influencia preliminar del componente geotécnico, los lugares de desarrollo de obras de infraestructura civil, además de considerar los procesos morfodinámicos activos o inactivos, pendientes, población civil, redes de drenaje, geomorfología y geología del sitio del proyecto (Figura 4.7). El área de influencia preliminar para el componente geotécnico cuenta con 15,50 hectáreas.

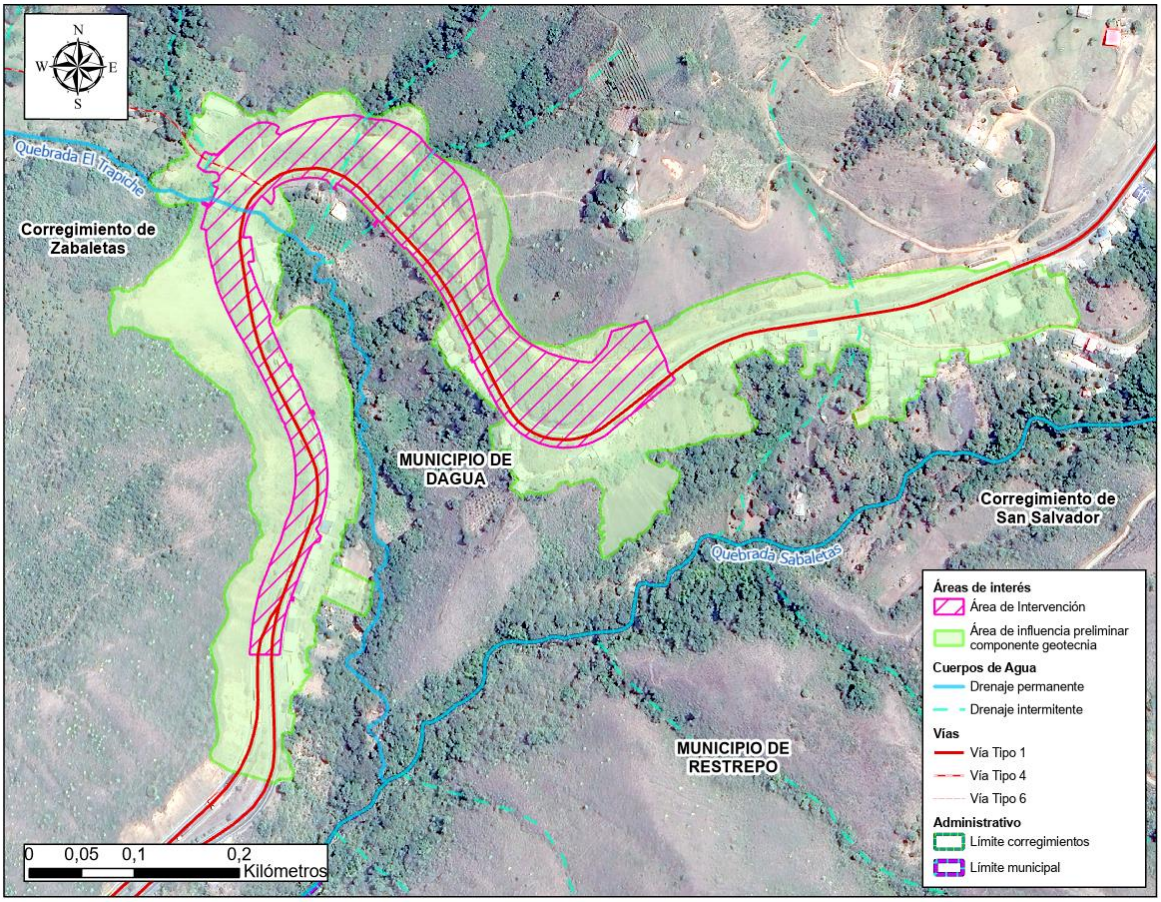


Figura 4.7. Área de influencia preliminar componente Geotecnia
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

✓ Suelos

Para este componente la UMA definida es la unidad del suelo, que esta influenciada por aspectos como el clima, paisaje, fisiográfico y se considera de gran extensión en el terreno. Se prevé generar un cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por actividades como remoción de la cobertura vegetal y descapote, movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación). Sin embargo, es importante remarcar que los impactos negativos se generarán principalmente durante la fase constructiva con un carácter puntual.

Debido a que los impactos generados son de carácter puntual, se tomó como criterio para la definición del área preliminar del componente, el área de intervención del proyecto (ver Figura 4.8), la cual cuenta con 5,16 hectáreas.

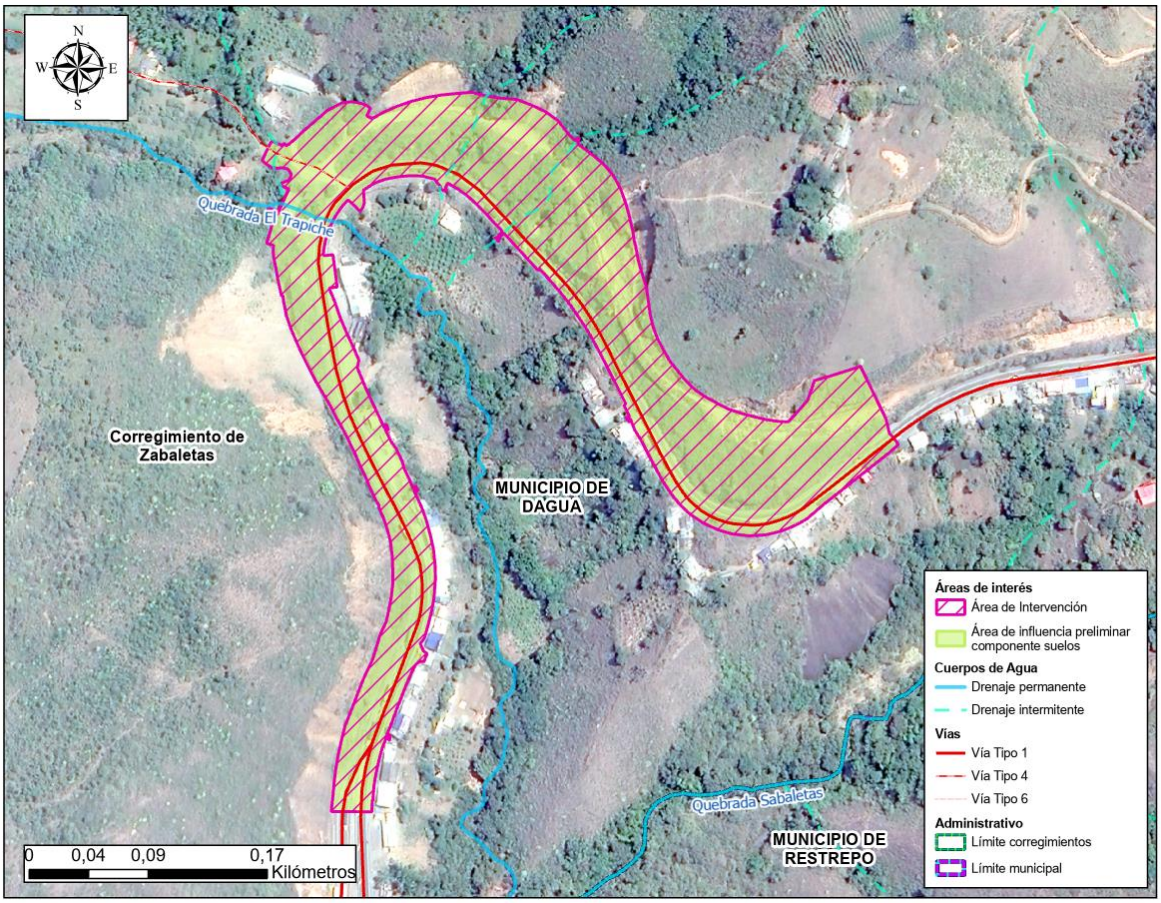


Figura 4.8. Área de influencia preliminar componente Suelos
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

✓ Atmósfera

Para definir el área de influencia preliminar del componente se consideró la emisión de ruido producto del uso de maquinaria pesada para las actividades de la etapa constructiva, especialmente las relacionadas con la adecuación del terreno. Preliminarmente, se realizó un buffer de 150 metros del eje de la vía.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Esta área de influencia será ajustada una vez se realice el modelo matemático de ruido del escenario con proyecto. Además, se considerará la importancia ambiental del impacto determinada en el Capítulo 8. Evaluación de Impactos Ambientales.

Por otra parte, debido a que el proyecto no contempla fuentes de emisión atmosféricas objeto de solicitud de permiso de emisiones (artículo 2.2.5.1.7.2. del Decreto 1076 de 2015) y con base en los requerimientos de los M-M-INA-02 – Versión 2, no se requiere realizar un modelo de dispersión atmosférica para el proyecto. No obstante, y considerando los volúmenes de tierra a remover, se realizó un modelo de dispersión de material particulado menor a 10 micrómetros (PM10) y menor a 2,5 micrómetros (PM2,5), con el fin de identificar la afectación sobre el componente. En caso de que se determine una afectación significativa se ajustara el área de influencia en la etapa definitiva con base en los resultados del modelo.

En la Figura 4.9 se presenta el área de influencia preliminar para el componente atmosférico, la cual cuenta con 43,28 hectáreas.

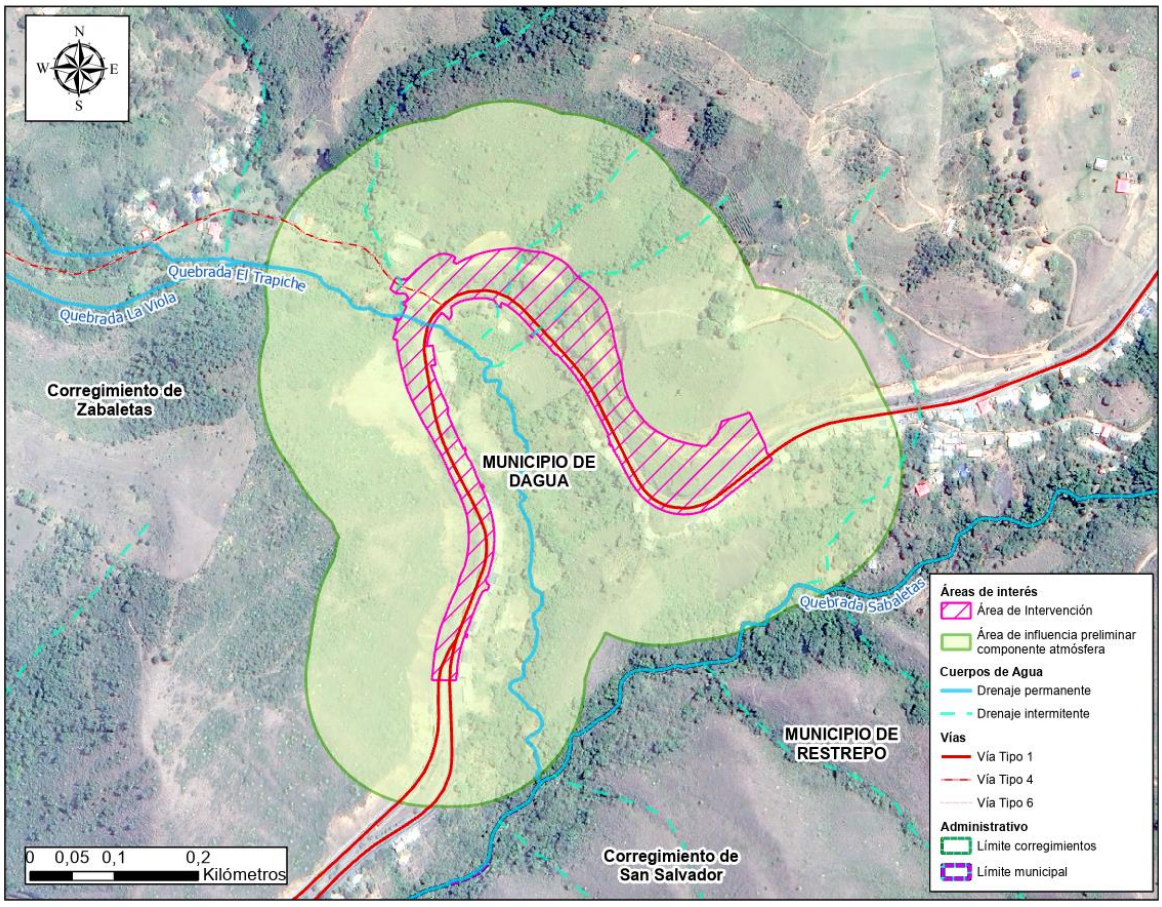


Figura 4.9. Área de influencia preliminar componente atmósfera.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- ✓ **Hidrológico**

Como unidad mínima de análisis se definieron las áreas de drenaje de los cuerpos de agua intermitentes y permanentes susceptibles a afectación directa (entrega de alcantarillas) e indirecta (arrastre de sedimentos durante la etapa constructiva). En etapas posteriores se validará con información primaria el estado de calidad del agua de los drenajes susceptibles de afectación directa. En la Figura 4.10 se presenta el área de influencia preliminar del componente la cual cuenta con 1274,45 hectáreas.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

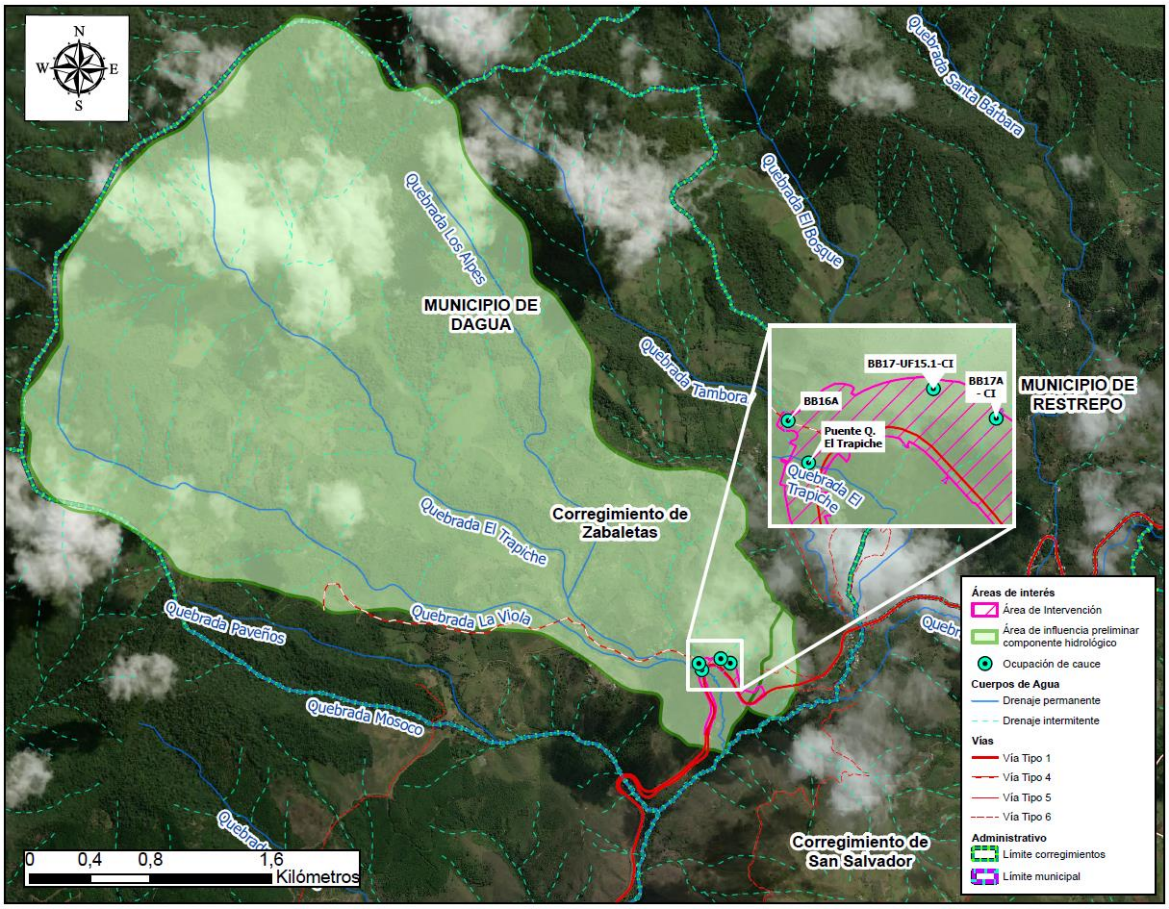


Figura 4.10. Área de influencia preliminar componente hidrológico
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- ✓ **Área de influencia preliminar medio abiótico**

En la Figura 4.11 se observa el área de influencia preliminar para el medio abiótico, la cual se obtiene a partir de la superposición cartográfica del análisis preliminar de trascendencia de impactos en los componentes geología, geomorfología, geotecnia, suelos, hidrológico y atmosférico, la cual cuenta con una extensión de 1279,99 ha.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

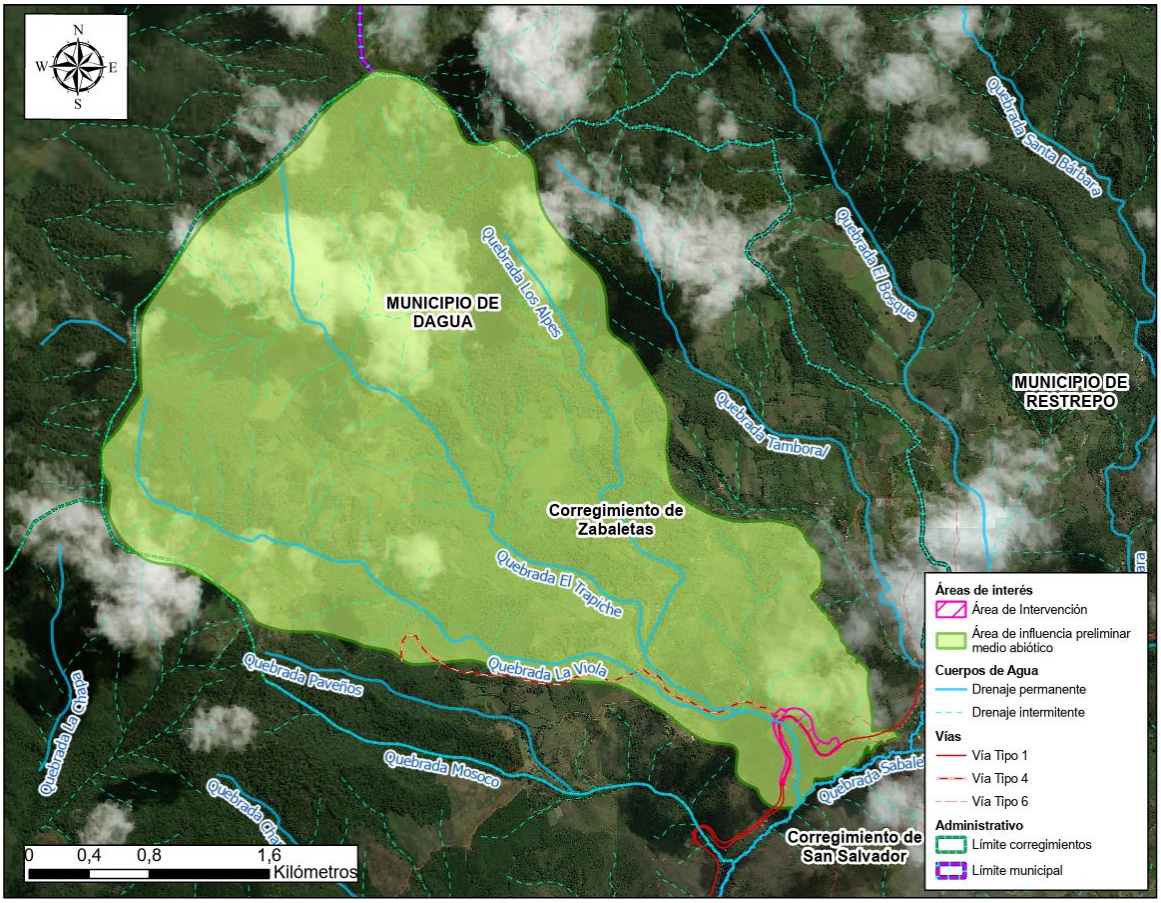


Figura 4.11. Área de influencia preliminar medio abiótico.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Medio biótico**

El área de influencia preliminar del medio biótico se define para los componentes que podrían ser impactados por las actividades del proyecto asociadas a la construcción, operación y desmantelamiento, como lo son flora, fauna e hidrobiota.

- ✓ **Flora**

El proyecto incluye intervenciones por la proyección constructiva de la segunda calzada sobre diferentes coberturas de la tierra según la clasificación Corine Land Cover adaptada para Colombia. Estas son Bosque de Galería y/o Ripario, Vegetación Secundaria o en transición, Mosaico de cultivos con espacios naturales, Pastos limpios, Tejido Urbano Discontinuo, y Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados. Por lo anterior, el área de influencia preliminar de flora se define como el área de intervención requerida para el desarrollo de la Modificación de la Licencia Ambiental del Proyecto “Construcción de la Segunda Calzada entre el PK 72+900 y el PK 73+982” de la Unidad Funciona 15 – para el Corredor Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, Sub-Sector Zabaletas. Por lo que, el área de influencia de flora preliminar es de 5,16 ha tal como se muestra en la Figura 4.9.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

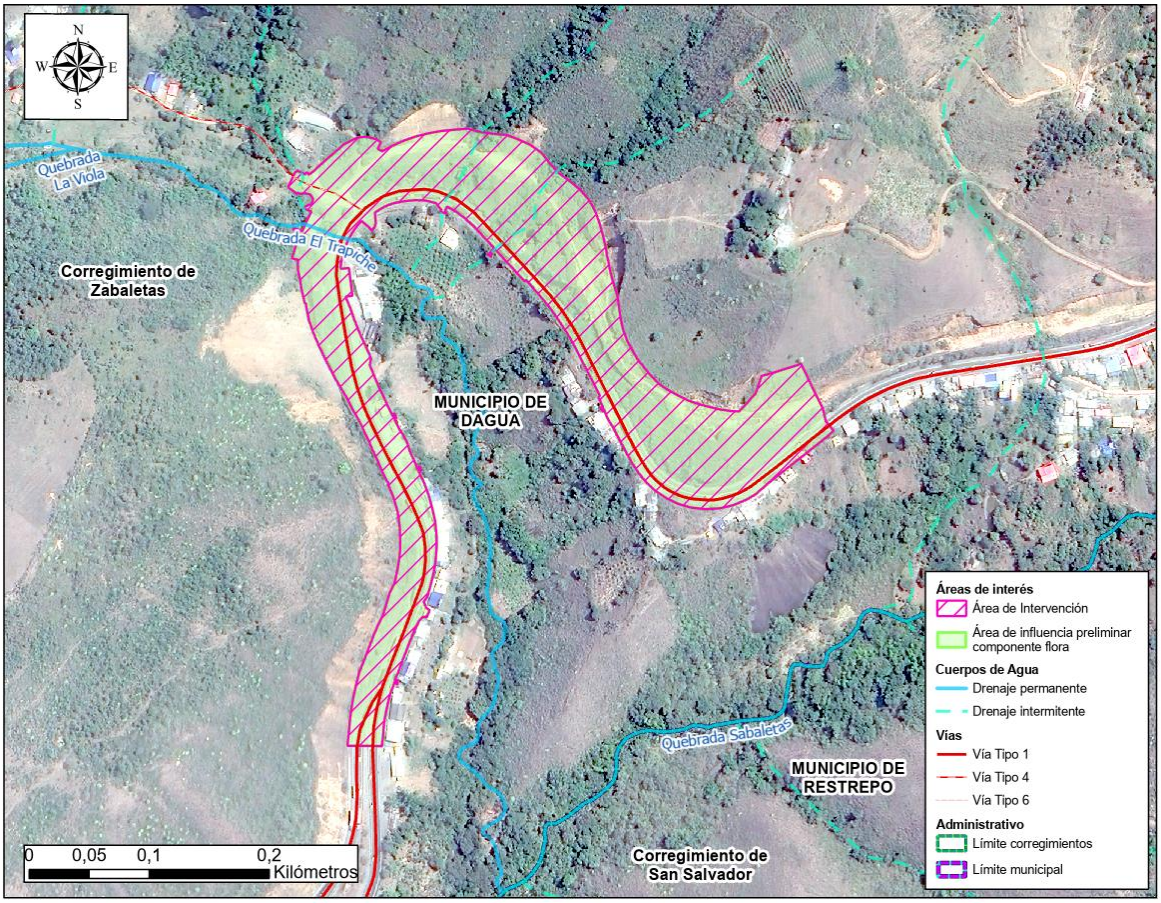


Figura 4.12. Área de influencia preliminar componente Flora
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- ✓ **Fauna**

La cobertura de Red vial, ferroviaria y terrenos asociados es una zona artificializada que posee poca estructura faunística particular que puede ser afectada por el descapote y el aprovechamiento forestal y ofrece pocos recursos de alimento y refugio. Por otro lado, el Bosque de Galería y/o Ripario, aunque corresponden a menos del 9% del área de intervención se constituyen en hábitats importantes para la fauna y la flora debido a su complejidad estructural de su vegetación y a los recursos que poseen. Por lo tanto, como fue mencionado anteriormente el área de este componente cubre la totalidad de las coberturas afectadas por las actividades generadas en el proyecto hasta donde finaliza su extensión (ver Figura 4.13), debido a que, la estructura del paisaje, composición de la flora determina las coberturas y los ecosistemas que albergan comunidades, poblaciones y especies de flora y fauna (Moreno 2001[1]; Krebs, 1998**Error! Bookmark not defined.** y Lemus, 2017[2]). Por lo que, el área de influencia de fauna preliminar es de 36,74 ha.

[1] Moreno, C.E. (2001) Métodos para medir la biodiversidad. M&T - Manuales y Tesis SEA, 1, 84.

[2] Lemus, L. (2017) Relación de los rasgos funcionales con la estructura de los ensamblajes de herpetofauna, la selección y preferencia de hábitat en un páramo de Colombia. https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/34417/LemusMejiaLeonardo2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

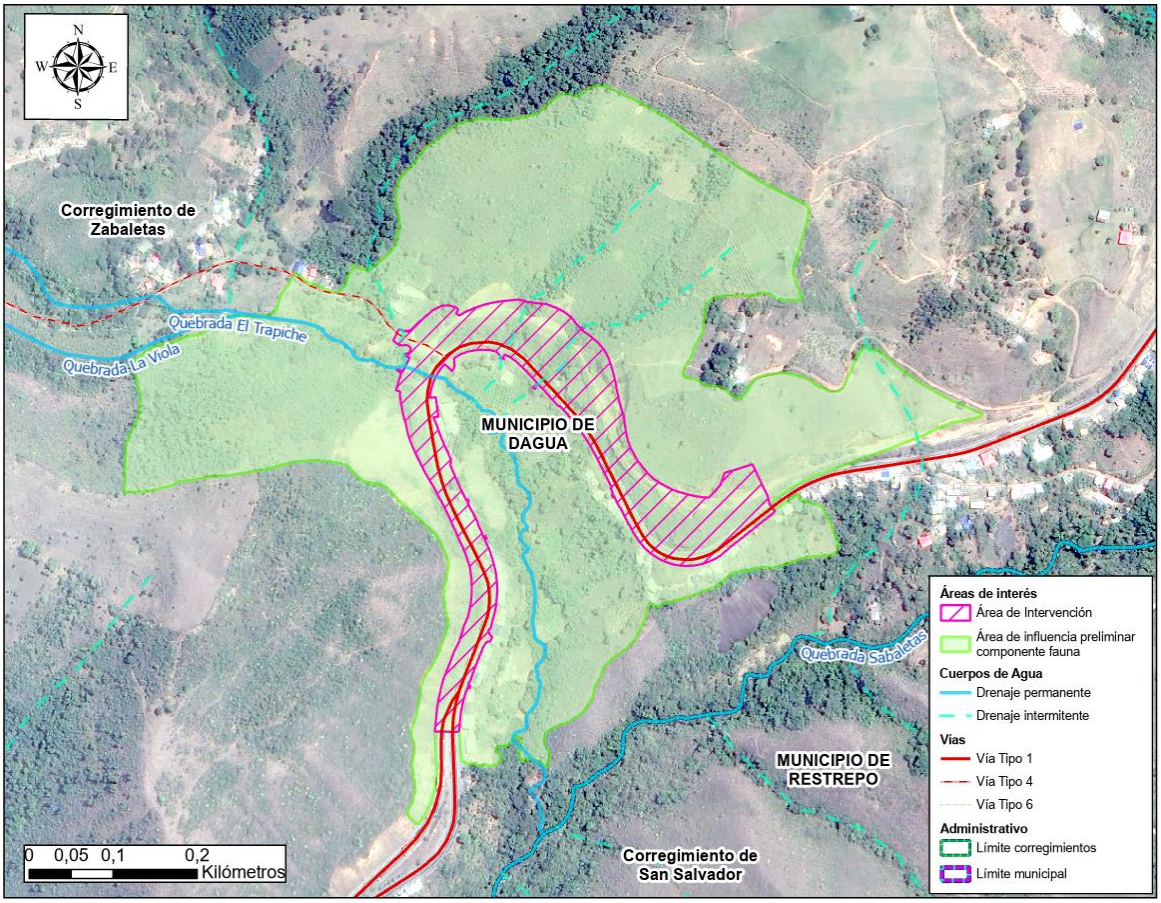


Figura 4.13. Área de influencia preliminar componente fauna
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- ✓ **Hidrobiota**

La Modificación de la Licencia Ambiental del Proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900+000 Y el PK 73+982", contempla cuatro (4) ocupaciones de cauce (Tabla 4.2); por lo cual se prevé una alteración en la calidad del componente hidrobiota; debido a estas ocupaciones y su efecto sobre la composición y estructura de la hidrobiota se define un área de influencia para este componente teniendo en cuenta que las intervenciones pueden alterar la calidad del hábitat para las comunidades de organismos acuáticos generando aportes exógenos, particularmente material suspendido y cambios en las condiciones de sustrato de fondo de la porción modificada durante los trabajos y permanente después de la construcción[3]. Estas intervenciones serán de mayor impacto sobre el cuerpo de agua permanente, quebrada El Trapiche, que sobre los cuerpos de agua temporales sobre los cuales se prevé una afectación solo durante la temporada de lluvias[4], cuando tienen flujo de agua. En todos los casos las intervenciones tienen una temporalidad definida para el tiempo de construcción por lo cual la alteración durante esta etapa finalizará eliminando los aspectos de perturbación asociados, como es el aporte de material suspendido, quedando después solo la perturbación del cambio permanente de la calidad del

[3] Romero-Gil, I. 2021. Efectos ambientales de canalizaciones y encauzamientos. https://m.riunet.upv.es/handle/10251/168133

[4] Chapman, D. 1996. Water Quality Assessments - A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring - Second Edition. UNESCO/WHO/UNEP. ISBN 0 419 21590 5 (HB) 0 419 21600 6 (PB)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

sustrato o lecho que se delimita a la extensión o tamaño de la obra construida. Por lo que, el área de influencia de hidrobiota preliminar es de 3,00 ha.

Tabla 4.2. Ocupaciones de cauce.

Ocupación de cauce	Este	Norte
PT_Trapiche	4597048,534	1979866,167
BB16A-UF15.1	4597028,039	1979908,353
BB17AB-UF15.1	4597236,248	1979910,682
BB17-UF15.1	4597173,406	1979940,315

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

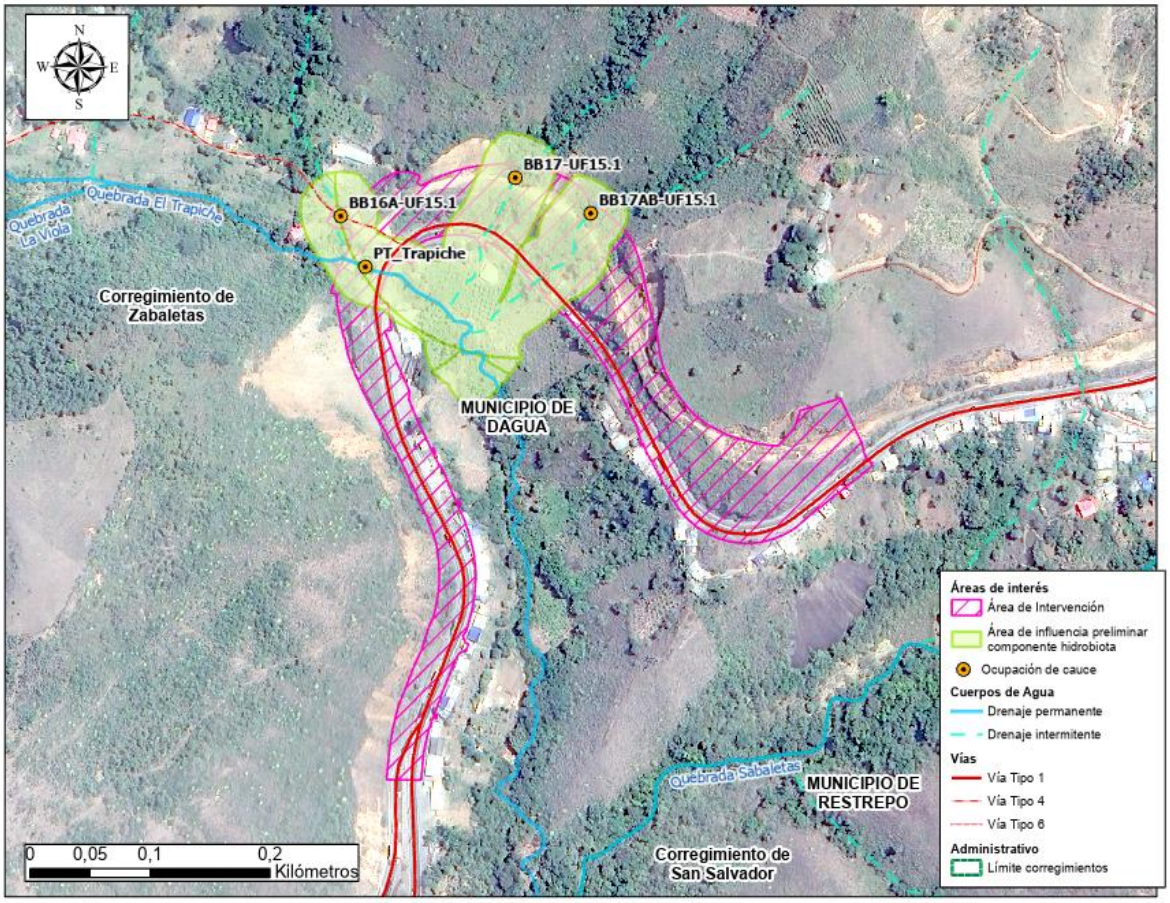


Figura 4.14. Área de influencia preliminar componente hidrobiota.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- ✓ **Área de influencia preliminar medio biótico**

En la Figura 4.15 se observa el área de influencia preliminar resultante para el medio biótico, posterior a la superposición cartográfica de los análisis realizados para los componentes de fauna, hidrobiota y el componente compuesto (ecosistema, flora y cobertura). Este análisis arrojó como resultado una extensión del área de influencia preliminar del medio biótico de 36,74 ha.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

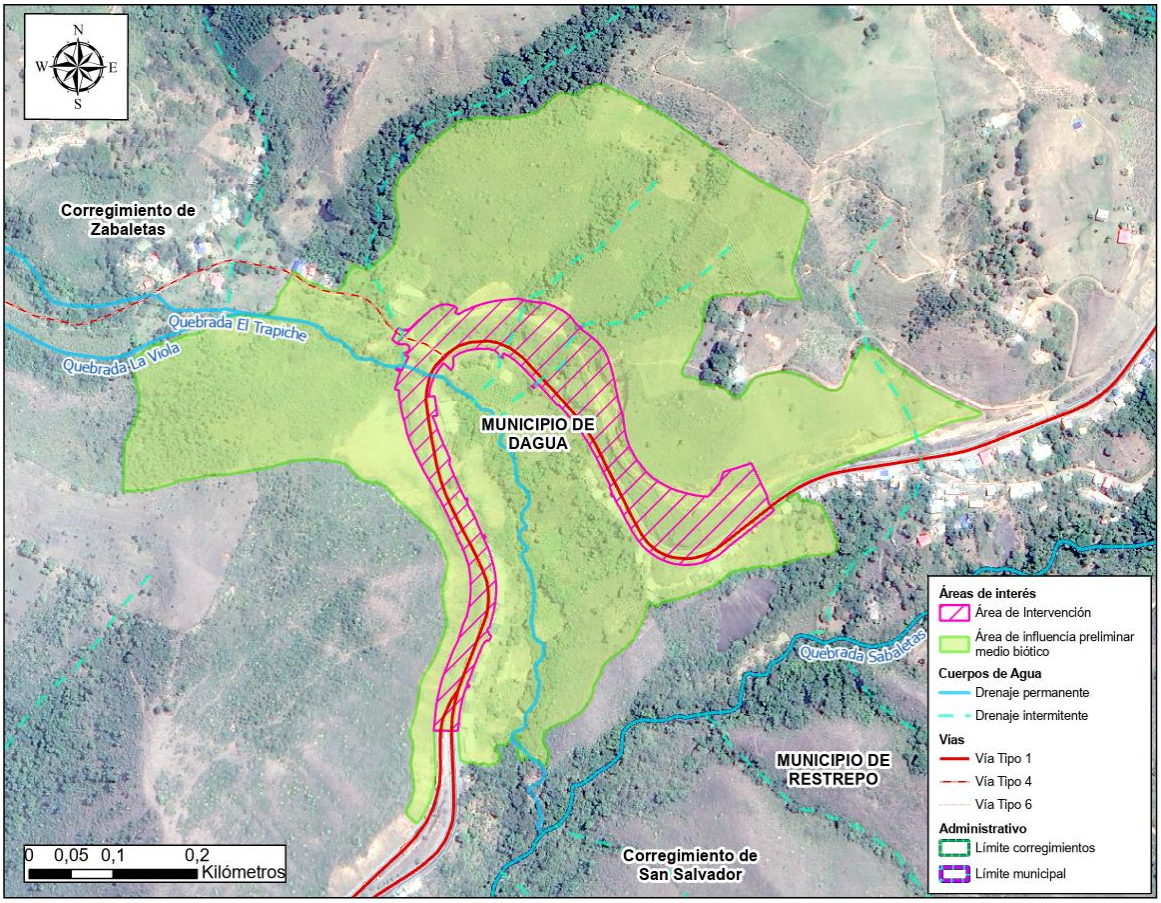


Figura 4.15 Área de influencia preliminar biótica.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Área de influencia preliminar Físico-biótica**

En la Figura 4.16 se observa el área de influencia preliminar físico-biótica, la cual se obtiene a partir de la superposición cartográfica de las áreas de influencia preliminar de los medios físico y biótico, la cual cuenta con 1280,04 ha.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

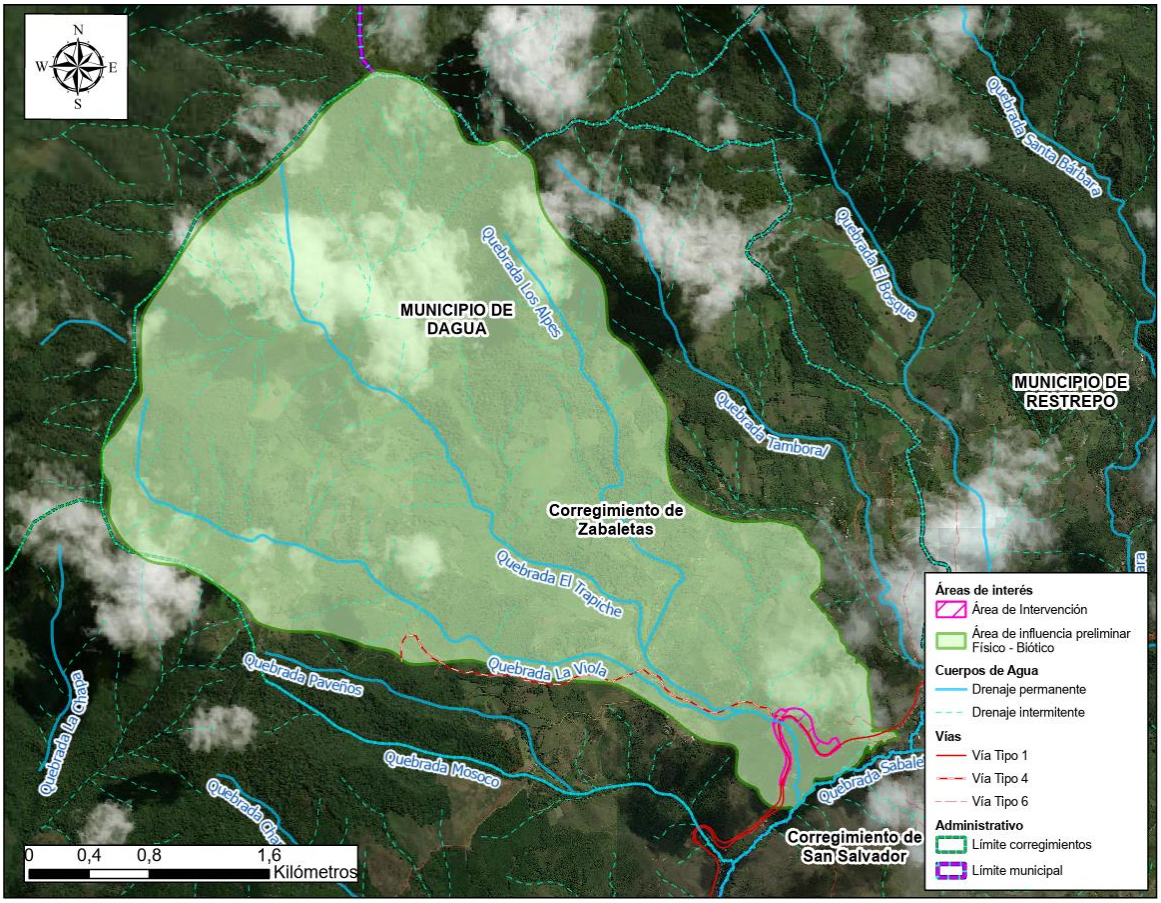


Figura 4.16 Área de influencia preliminar Físico-biótico
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Medio socioeconómico**

Teniendo como referencia los criterios establecidos a través de los cuales se definen los elementos a considerar en cada componente, es importante precisar que, el análisis de los territorios se realizó a partir de fuentes secundarias. En este sentido, el análisis preliminar permite la identificación y análisis de herramientas cartográficas de fuentes oficiales como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), la cartografía del Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Dagua y el portal de datos abiertos de la Agencia Nacional de Tierras (ANT), entre otras.

Dentro de este contexto, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Las jurisdicciones departamentales, municipales y corregimentales identificadas para el proyecto "Modificación de la Licencia Ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y PK 73+982.

- Identificación de áreas de importancia ambiental y social, entre las que se encuentran áreas protegidas, ecosistemas estratégicos, territorios colectivos concedidos a comunidades étnicas, entre otros.

Las unidades de análisis para el medio socioeconómico corresponden a las Unidades Mínimas de Análisis (UMA), las cuales están definidas como las subdivisiones de los municipios (corregimientos, veredas, sectores de vereda, inspecciones de policía, barrios u otras unidades reconocidas administrativa y/o socialmente como

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

consejos comunitarios de comunidades negras o resguardos indígenas) y los municipios que tienen jurisdicción sobre dichas UT. Es importante resaltar que, para el proyecto, la división municipal fue establecida con base en la división político-administrativa determinada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), la cual permitió identificar que el proyecto se localiza en el departamento del Valle del Cauca, en el municipio de Dagua.

Para la identificación de las unidades territoriales relacionadas con el proyecto, se tomó como base diferentes fuentes de información cartográfica mediante las cuales se pudo establecer un panorama general de la conformación del territorio en los municipios identificados. Las siguientes fuentes de información consultadas cobran relevancia dentro de la definición preliminar del área de influencia debido a que cuentan con elementos que permiten determinar de una manera más fiable la división político-administrativa de cada municipio.

- Capa de referencia de veredas IGAC, vigencia 2017. La capa de referencia de veredas es producto de la actualización durante el año 2017 de la capa de referencia de veredas 2015, con ajustes a los límites departamentales y municipales suministrados por el IGAC (mayo de 2016) y actualizaciones de las veredas de acuerdo con los respectivos EOT, PBOT, POT según solicitud de algunos municipios y la complementación de las cabeceras municipales MGN 2017 (DANE).
- Información relacionada con la conformación territorial municipal consignada en el documento de ordenamiento territorial del municipio de Dagua.

En relación con las fuentes de información, es preciso destacar que cada una de ellas aportó elementos clave en la identificación de las unidades territoriales, ya sea por la identificación de los límites veredales (división político-administrativa) o la distribución de los asentamientos de población, proceso que facilitó el reconocimiento de las comunidades que pudiesen tener relación con el desarrollo del proyecto en cualquiera de sus etapas.

4.2.1.2 **Análisis de las fuentes de información secundaria (etapa pre-campo)**

El primer paso para la identificación de las unidades territoriales consistió en la revisión de los documentos de ordenamiento territorial del municipio de Dagua. La información de los documentos de ordenamiento se complementó con la información cartográfica del DANE con el fin de determinar las áreas de las veredas y/o corregimientos, teniendo en cuenta que la información del PBOT no se encuentra actualizada.

La información cartográfica procedente de los documentos de ordenamiento territorial y la fuente DANE se cruzó inicialmente con el área de intervención del proyecto, sirviendo como referencia para la identificación preliminar de las unidades territoriales. A continuación, se presenta el balance de la revisión de los documentos de ordenamiento territorial del municipio de Dagua asociados al proyecto, específicamente, en aspectos de la división político – administrativa del territorio.

- **Unidad Territorial Municipal**

  - **Dagua**

Situado en el suroccidente del Valle del Cauca, Dagua es el tercer municipio más extenso de la región, abarcando 886 km^2, solo superado por Buenaventura y Calima. Limita al oeste con Buenaventura y al sur con Cali, distando 65,3 km y 51,7 km, respectivamente. Mayoritariamente rural, el 99,3% del territorio, equivalente a 880 km2, contrasta con el 0,7% de área urbana que comprende 6 km2.

Según cifras del DANE para el año 2020, Dagua cuenta con una población estimada de 49.015 personas, distribuidas en un 22.5% en la cabecera urbana y un 77.5% en la zona rural. Estos datos reflejan la singularidad demográfica y geográfica del municipio.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Al superponer la información cartográfica del DANE y el área de intervención del proyecto se identificó que la Unidad Mínima de Análisis involucrada para la definición del área de influencia corresponde al corregimiento de Zabaletas.

- **Unidad Mínima de Análisis**
  - **Corregimiento de Zabaletas**

El Corregimiento de Zabaletas, ubicado al occidente del departamento del Valle del Cauca según el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Dagua, abarca una extensión de 1952.42 hectáreas que incluyen un centro poblado y áreas con asentamientos rurales dispersos en veredas. Limita al norte y al este con el corregimiento de Zabaletas (municipio de Restrepo), al sur con el corregimiento de San Salvador (Municipio de Restrepo) y al oeste con Loboguerrero.

Este corregimiento forma parte del área rural de Dagua, que cuenta en total con veintisiete (27) corregimientos, destacándose como un centro poblado importante en el municipio y comprendiendo cuatro veredas: Carrisales, Bella Vista, El Trapiche y La Velmira.

Al cruzar la información cartográfica del DANE con el área de intervención del proyecto, se ha determinado que la Unidad Mínima de Análisis involucrada es el Corregimiento de Zabaletas, localizado en el municipio de Dagua.

4.2.1.3 Definición del área de influencia preliminar con base en la consulta de información cartográfica

Una vez analizada la información de las fuentes definidas para la estructuración del área de influencia preliminar, es posible generar el listado de las unidades territoriales asociadas al proyecto, tomando como base el cruce de información entre la cartografía oficial y las áreas determinadas para el desarrollo del proyecto, tales como área de construcción de la segunda calzada y adecuación del acceso a la vereda el Trapiche. En la Tabla 4.3 se presenta la Unidad Mínima de Análisis identificada preliminarmente para el proyecto, información que fue verificada mediante los recorridos de campo.

Tabla 4.3. Unidades territoriales identificadas para el área de influencia preliminar

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	No.	UNIDAD MÍNIMA DE ANÁLISIS (UMA)	Área UMA PBOT (ha)
Valle del Cauca	Dagua	1	Corregimiento de Zabaletas	1977,35

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024, a partir de información cartográfica del Catálogo de Metadatos Geográficos del DANE, PBOT Dagua, 2010.

De esta manera, se establece que el área de influencia socioeconómica preliminar está compuesta una (1) Unidad Mínima de Análisis (UMA) que corresponde al corregimiento de Zabaletas (1977,35 ha), el cual se encuentra ubicado en la jurisdicción del municipio de Dagua, donde se llevará a cabo la evaluación de impactos por parte del proyecto (Ver Figura 4.17). Aunque los impactos para el medio socioeconómico se condensan en su mayoría en el centro poblado por su proximidad a las obras a ejecutar, se considera todo el corregimiento en la definición del área de influencia reconociendo la relación de aprovechamiento con el entorno natural que tiene la comunidad y su relevancia en las relaciones económicas, productivas, sociales y culturales.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

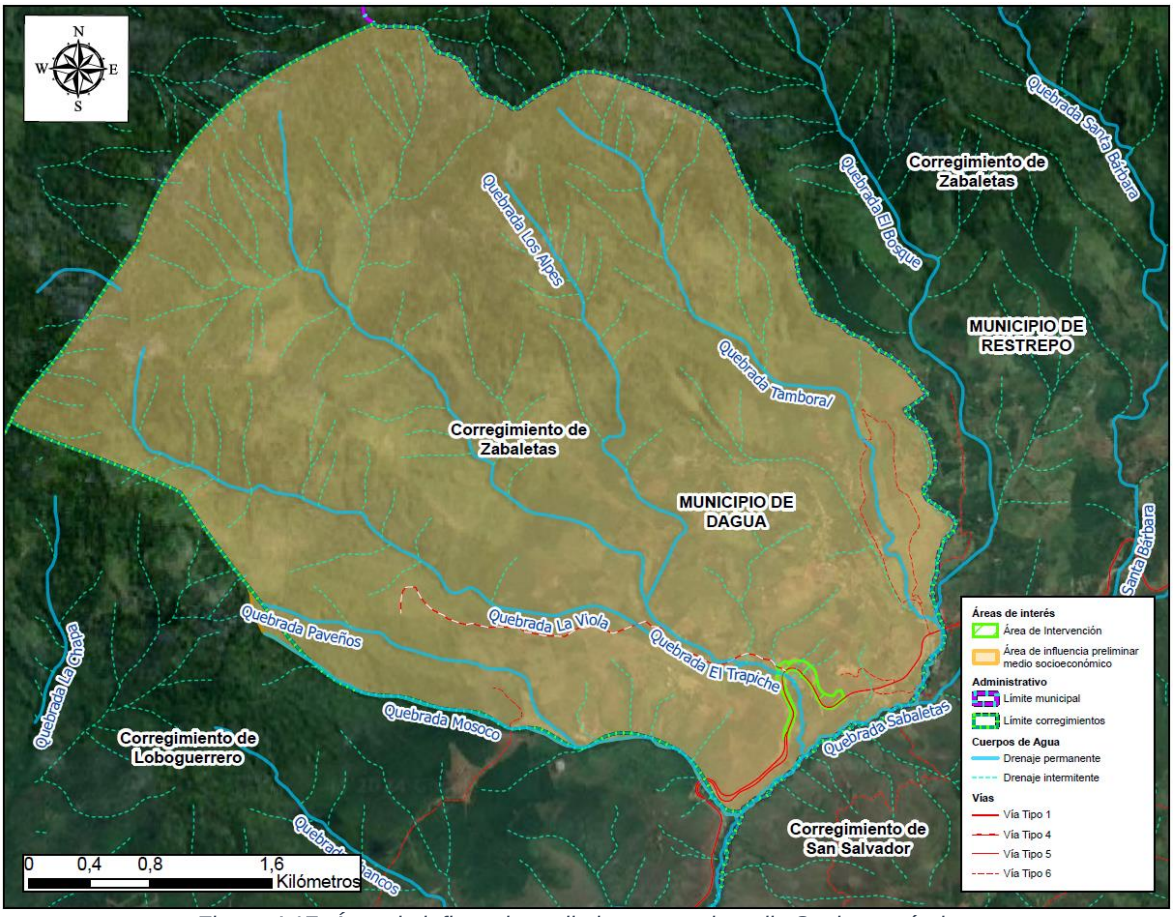


Figura 4.17. Área de influencia preliminar para el medio Socioeconómico
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

4.2.2 Validación del área de influencia preliminar (etapa de campo)

4.2.2.1 Validación área de influencia abiótica

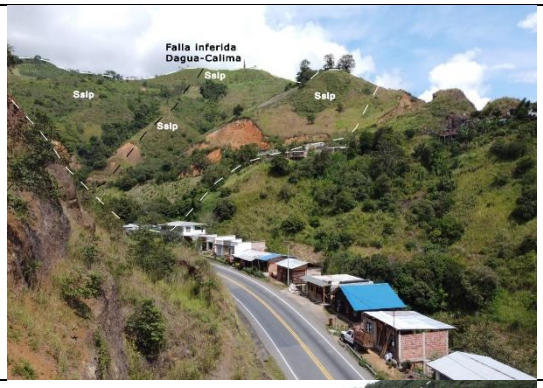
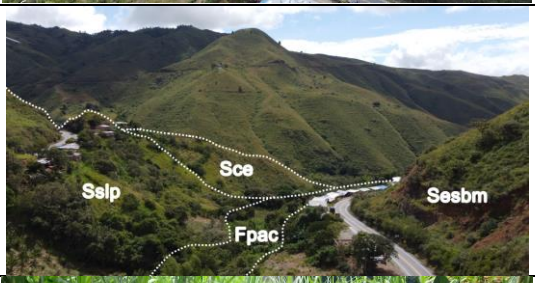
En esta etapa se realizaron recorridos en campo para verificar las unidades mínimas de análisis definidas inicialmente para los componentes geomorfología, geotecnia, suelos y atmosférico.

- **Geomorfología**

Mediante recorridos en campo se verificó la presencia de las unidades geomorfológicas descritas en el Mapa Geomorfológico Aplicado a Movimiento en Masa – Plancha 279 – Municipio de Dagua escala 1:100.000. Adicionalmente, se adquirió una imagen satelital con 50 cm de resolución espacial (año 2023) que sirvió para ajustar los límites de las geoformas a la condición actual. En la Tabla 4.3 se presentan los resultados obtenidos de la verificación.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 4.3. Unidades geomorfológicas presentes en el área de intervención del proyecto

Unidad geomorfológica	Descripción	Registro fotográfico
Sierras y lomos de presión (Sslp)	Consiste en una prominencia topográfica elongada a colinada, de forma cóncava a recta, sobre la que discurren drenajes intermitentes ligados a la temporada de lluvias de la región, con moderada disección y con presencia de vegetación.	
Espolón bajo de longitud media (Sesbm)	Saliente con morfología alomada, dispuesta perpendicularmente a la tendencia estructural de la Falla Dagua-Calima. Esta unidad se desarrolla sobre la formación volcánica y se caracteriza por presentar pendientes moderadamente escarpadas o empinadas (50 a 75%).	
Cerro estructural (Sce)	Esta estructura se asocia a una saliente con morfología alomada dispuesta con tendencia estructural de la Falla Dagua - Calima ubicada en zona superior del área de influencia. Esta unidad se desarrolla sobre rocas ígneas y sedimentarias afines a la Formación Volcánica, con pendientes que oscilan de moderadamente escarpada o empinada a fuertemente escarpada o empinada.	
Cauce aluvial (Fca)	Canal de forma irregular, excavado por erosión de las corrientes perennes y estacionales, los perfiles de meteorización y macizos rocosos por los que atraviesa.	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Unidad geomorfológica	Descripción	Registro fotográfico
Planicie aluvial confinada (Fpac)	Franja de terreno con morfología plana a ondulada, en el sitio de intervención se considera hasta pendientes de 3 a 10%, se caracteriza por desarrollarse en laderas confinadas, eventualmente inundable, sin embargo, el sitio de intervención debido a un clima seco y baja pluviosidad no se prevé la inundación de esta unidad.	

Fuente: Adaptado de VOL III. GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA UF15 – RA, INGETEC 2023 por Proinsa Consultoría, 2024.

El área de influencia preliminar se caracteriza por tener pendientes de ligera a moderadamente escarpadas, con una presencia predominante de sierras y lomos de presión, lo cual puede facilitar la generación de procesos morfodinámicos producto de la intervención directa sobre el terreno. Esto se hace evidente en la zona occidental del área de influencia donde se observan procesos de remoción en masa y erosión antrópica en las áreas intervenidas por los cortes de talud a razón de la Construcción de la segunda calzada Loboguerrero – Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas. Sin embargo, la mayor parte del área de influencia preliminar se identifica como “sin erosión”, por lo cual, se identifica la necesidad de ajustar el área de influencia preliminar.

Finalmente, el área de influencia preliminar del componente geomorfológico se acotará en la etapa definitiva considerando la importancia de los impactos ambientales identificados sobre el componente y la trascendencia que estos puedan tener en el territorio.

- **Geotecnia**

Para el análisis de la zonificación geotécnica se empleó la metodología expuesta por Ramírez & Gonzáles, 1989 y el Software ArcGIS Pro V3.2. Esta zonificación relaciona datos sobre las características y propiedades del suelo y roca con el fin de evaluar su comportamiento, y prever los problemas geológicos y geotécnicos relacionados con la inestabilidad del terreno.

La metodología relaciona la cartografía geológica actualizada con los recorridos de campo en el sitio del proyecto; meteorología; las pendientes; geomorfología y procesos morfodinámicos presentes en el proyecto; suelos y coberturas vegetales. Parámetros a los cuales se les asigna susceptibilidad a sufrir inundaciones y procesos de remoción de masa como deslizamientos.

- **Caracterización geotécnica**

Las principales actividades involucradas en el proceso de análisis de estabilidad geotécnica fueron los siguientes:

- Revisión del modelo geológico desarrollado por el Servicio Geológico Colombiano (SGC) y los estudios de diseño y factibilidad desarrollados por INGETEC (2023).
- Revisión de los sondeos a rotación a lo largo de la UF 15.1.
- Identificación en campo de los perfiles de meteorización y unidad geológica.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Fase de campo**

Se realizó la inspección del área de influencia preliminar para determinar las condiciones del terreno, donde se analizaron y se identificaron las formaciones superficiales, los perfiles de meteorización y los procesos erosivos. Esto con el propósito de definir los depósitos de vertiente o suelos residuales que incluyeran zonas inestables asociadas a movimientos de remoción en masa, áreas afectadas por intensos procesos de erosión laminar, erosión por terraceo y la formación de cárcavas, para finalmente, validar los escenarios de susceptibilidad geotécnica.

De esta manera la caracterización geotécnica en el área de influencia se desarrolló a partir de la definición del grado de estabilidad de cada uno de los materiales presentes:

- **Fase de análisis**

- De acuerdo con el tipo de material litológico se realiza una valoración que refleje las condiciones intrínsecas de estabilidad de cada unidad litológica presente en la zona de estudio.
- La segunda variable en el análisis es la pendiente, definida como el grado de inclinación del terreno, siendo un factor determinante que favorece o no la acción de la erosión superficial.
- En el análisis de la geomorfología se toman en cuenta elementos explicativos de la morfogénesis, casusas y evolución, que incluye el inventario de los procesos morfogenéticos dentro del área de estudio.
- La valoración para la susceptibilidad a la inundación va desde muy baja, baja, moderada a alta. Los materiales que afloran en la superficie terrestre cambian sus condiciones fisicoquímicas cuando su estructura es afectada por el agua.
- El mapa resultante, muestra las condiciones de susceptibilidad del terreno y el grado de estabilidad geotécnica, cuyo peso en cada una de las variables fue predefinido, la sumatoria producto del álgebra de mapas, comprende un mapa temático final por rangos de estabilidad geotécnica.

Partiendo de los hallazgos identificados en la fase de análisis se identifica una morfología desfavorable en zona próxima al área de intervención, producto del paso de una zona de daño de la falla Dagua-Calima. Esta desarrolla una disminución en la calidad geomecánica de las rocas y desarrollo de suelo susceptible a procesos de inestabilidad geotécnica. Considerando lo anterior se desarrolló una zonificación geotécnica la cual agrupa variables como pendientes, geomorfología, geología, cobertura vegetal, precipitación e inundación. La cual permitió identificar una amplia zona relativa y potencialmente inestable, constituyendo un 55,97% y 40,64% del área de influencia respectivamente.

Considerando lo anterior, y a que el proyecto contempla la intervención del terreno se prevé un impacto negativo sobre las condiciones geotécnicas por lo cual se mantiene el área de influencia del componente. Sin embargo, las afectaciones se presentarán de forma localizada en las áreas intervenidas, por lo cual, en la etapa definitiva se ajustará el área de influencia considerando la magnitud de las intervenciones y la trascendencia que los impactos puedan tener en el territorio.

- **Suelos**

Se realizó un reconocimiento del área del 24 al 25 de noviembre de 2023, donde se obtuvo información primaria confiable del componente, desarrollando un muestreo semidetallado de las unidades de suelos, para realizar la descripción por medio de barrenadas que permitieron tomar decisiones en la caracterización del área de influencia preliminar del componente.

Se realizó el reconocimiento del área de influencia preliminar a partir de tres (3) perfiles modales, tomando un total de nueve (9) muestras (una por cada horizonte de suelo identificado) para análisis de laboratorio (ver Tabla

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

4.4 y Tabla 4.5). La verificación mediante barrenadas se realizó sobre las unidades taxonómicas del suelo susceptibles a intervención directa por las actividades del proyecto.

Tabla 4.4. Punto de muestreo de suelos

Unidad suelos	Barrenada	Muestra de suelos	Coordenadas MAGNA SIRGAS Origen Nacional	
			E	N
MRDg3	PMS-01	SI	4597034,581	1979477,029
MQGf1	PMS-02	SI	4597029,951	1979683,404
MQAf1	PMS-03	SI	4597482,654	1979656,311

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 4.5. Barrenada/ perfil modal de los suelos

Unidad suelos	Descripción	Barrenada/ perfil modal
MRDg3	El suelo del punto de muestreo se caracterizó por presentar material vegetal alrededor y raíces de 2 cm aproximadamente; sin presencia de macroinvertebrados. Horizonte 1 (0 – 10 cm). Espesor 10 cm, color 7,5 YR 6/3. Si se observó plasticidad. Alta presencia de materia orgánica, alta pegajosidad. Alto contenido de agua. Horizonte 2 (10 – 30 cm). Espesor 20 cm, color 7,5 YR 6/6. No tiene plasticidad. Alta presencia de materia orgánica, alta pegajosidad. Alto contenido de agua. Horizonte 3 (30 – 90 cm). Espesor 60 cm, color 10 YR 7/6. No tiene plasticidad. Alta presencia de materia orgánica, alta pegajosidad. Alto contenido de agua.	
MQGf1	Horizonte 1 (0 – 20 cm). Espesor 20 cm, color 10 YR 4/4. Si se observó plasticidad. Presencia nula de materia orgánica. Horizonte 2 (20 – 60 cm). Espesor 40 cm, color 7,5 YR 6/4. No tiene plasticidad. Presencia nula de materia orgánica. Horizonte 3 (60 – 80 cm). Espesor 20 cm, color 7,5 YR 6/8. No tiene plasticidad. Presencia nula de materia orgánica.	
MQAf1	El suelo del punto de muestreo se caracterizó por no presentar raíces, no se observaron macroinvertebrados y no había presencia de material vegetal. Se observo pedregosidad. Horizonte 1 (0 – 14 cm). Espesor 14 cm, color 7.5YR 4/2. No se observó plasticidad. Horizonte 2 (14 – 74 cm). Espesor 60 cm, color 7.5 YR 5/4. No se observó plasticidad. Horizonte 3 (74 – 97 cm). Espesor 23 cm, color 10 YR 6/6. No se observó plasticidad.	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Adicionalmente, se identificó el uso actual del suelo, el cual corresponde a transporte casi en la totalidad del área de intervención del proyecto, seguido por protección, Sistemas Forestales Protectores (FPR) y finalmente residencial.

Se determinó que los suelos actualmente presentan un estado de degradación por erosión moderada a severa, lo anterior, se relaciona principalmente a las áreas donde se ha intervenido de forma antrópica como parte de la adecuación de la vía (cortes de talud), también se relaciona erosión fluvial en áreas aledañas a la quebrada El Trapiche. Por lo anterior, se mantiene el área de influencia preliminar definida para el componente.

- **Hidrológico**

La validación de campo del componente hidrológico se realizó mediante recorridos en campo; durante los recorridos se identificó la interacción del proyecto con los cuerpos de agua presentes en la zona de estudio. Como resultado se identificó que el proyecto intervendrá de forma directa 4 cuerpos de agua sobre los que se solicitará permiso de ocupación de cauce, por lo tanto, se realizó el monitoreo de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de forma que se garantizara cobertura espacial de los impactos proyectados.

En la Tabla 4.6 se presenta la ubicación de los sitios monitoreados.

Tabla 4.6. Ubicación puntos de monitoreo de calidad del agua.

PO1-UF15						
CÓDIGO DE ESTACIÓN	**ESTADO DEL CLIMA**	**FECHA DE MUESTREO**	**COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL**			
PO1-UF15	**Soleado**	**15/12/2023**	**ESTE**	**4597085,705**	**NORTE**	**1979854,081**
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
PO2-UF15						
CÓDIGO DE ESTACIÓN	**ESTADO DEL CLIMA**	**FECHA DE MUESTREO**	**COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL**			
PO2-UF15	**Soleado**	15/12/2023	**ESTE**	**4597019,244**	**NORTE**	**1979917,136**
REGISTRO FOTOGRÁFICO						



Fotografía 4.1. Puntos de monitoreo.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Debido a que el proyecto contempla la solicitud de ocupación de cauce y a su cercanía con cuerpos de agua susceptibles se mantiene el componente hidrológico como criterio para la definición del área de influencia del medio. No obstante, se identifica la necesidad de acotar el área de influencia preliminar, ya que las afectaciones sobre el componente hidrológico corresponden a una alteración de las propiedades fisicoquímicas del recurso (factor calidad del agua) y este cambio se presenta de forma puntual sobre el cauce intervenido, no sobre la totalidad del área de drenaje. En la etapa definitiva se realizará el ajuste del área de influencia para el componente considerando la importancia y trascendencia espacial de los impactos identificados.

- **Atmosférico**

En cuanto a la subunidad calidad del aire, se realizó un monitoreo de calidad del aire de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución 2254 de 2017. El monitoreo estuvo a cargo de AIRLAB Consulting S.A.S. y se realizó del 1 al 18 de diciembre de 2023. Las variables monitoreadas corresponden a de Material Particulado < 2,5 micras ($PM_{2,5}$), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrógeno (NO_2) y Dióxido de Azufre (SO_2). En la Tabla 4.7 se presentan los puntos de monitoreo.

Tabla 4.7. Puntos de monitoreo de la calidad del aire

Estación de monitoreo	Coordenadas Planas Origen Nacional	
	Norte	Este
Estación 1 – Vientos de Fondo	4597161,290	1979513,502
Estación 2 – Vientos Abajo	4597681,234	1979741,968

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Como resultado se obtuvo que los parámetros monitoreados cumplen con el límite máximo establecido en la Resolución 2254 del 2017. Además, en el informe de Calidad del Aire (Ver ANEXOS/ CAP. 5/ 5.1. MA/ Atmósfera/ Informe de Resultados PCA-077) se calculó el Índice de Calidad del Aire (ICA) a partir de las variables monitoreadas; se obtuvo que el ICA es Bueno para las variables SO_2, NO_2.

El ICA para la concentración de PM2.5 reporta una clasificación de Buena para el 95,5% y una clasificación de Aceptable para el 4,5 % de los días de medición en la Estación 1 – De Fondo, mientras que para la Estación 2 – Vientos Abajo, se reporta una clasificación Aceptable para el 83,3% de los días y una clasificación Buena para el 16,7% de los días.

En cuanto a la subunidad ruido ambiental, se realizó el monitoreo de ruido ambiental de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución 0627 de 2006. ENLACES AMBIENTE Y ECOLOGÍA S.A.S., y se realizó los días 3 y 5 de

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

diciembre de 2023; durante periodo diurno y nocturno, en día hábil y no hábil. En la Tabla 4.8 se presentan los puntos de monitoreo.

Tabla 4.8. Puntos de monitoreo de ruido ambiental

Estación de monitoreo	Coordenadas Planas Origen Nacional		Sector
	Norte	Este	
PR-1	1978945,200	4597013,707	C
PR-2	1979913,932	4597017,785	C
PR-3	1979778,705	457712,280	C

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Los niveles de presión sonora reportados para el periodo diurno y nocturno, en las jornadas ordinaria y dominical, en los puntos PR-1 y PR-3 monitoreados, sobrepasan los valores máximos permisibles establecidos por la Resolución 0627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT (actual MADS); para el sector de ruido C, 80 dB(A) para el periodo diurno y 70 dB(A) para el periodo nocturno.

Por otra parte, el punto PR-2 si cumple con los valores máximos permisibles establecidos por la Resolución 0627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT (actual MADS), en ambas (Ver ANEXOS/ CAP.5/ 5.1. MA/ 5.1.10.3. Calidad del Aire/ Informe de Resultados)

Finalmente, considerando que el estado inicial del componente atmosférico es bueno y se cumplen parcialmente los estándares ambientales establecidos en la normativa vigente (Resolución 2254 del 2017 y Resolución 0627 de 2006); se hace necesario validar mediante la modelación de dispersión de contaminantes los impactos que pueda generar el proyecto sobre el componente.

Preliminarmente se mantiene el área establecida como un buffer de 150 metros, el cual será posteriormente ajustado de acuerdo con la evaluación de impactos ambientales y el modelo matemático de ruido y de dispersión de contaminantes.

4.2.2.2 Validación del área de influencia biótica

- **Coberturas**

Para la identificación de las coberturas de la tierra se adquirió una imagen satelital de 50 cm de resolución espacial del año 2023 (Tabla 4.9), con la cual, mediante fotointerpretación se logró una identificación preliminar de las coberturas de la tierra de acuerdo con la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia; con esta identificación se realizó una verificación en campo, donde se reconocieron, identificaron y agruparon las coberturas del área y se generaron puntos de control (Tabla 4.10), para finalmente actualizar las unidades de cobertura vegetal y obtener su versión definitiva.

Tabla 4.9. Características de la imagen satelital

Tipo de imagen	Imagen Satelital
Resolución espacial	50 cm
Fecha de toma de la imagen	30/08/2023

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

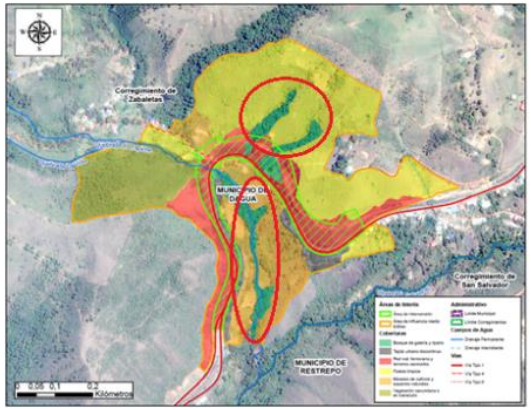
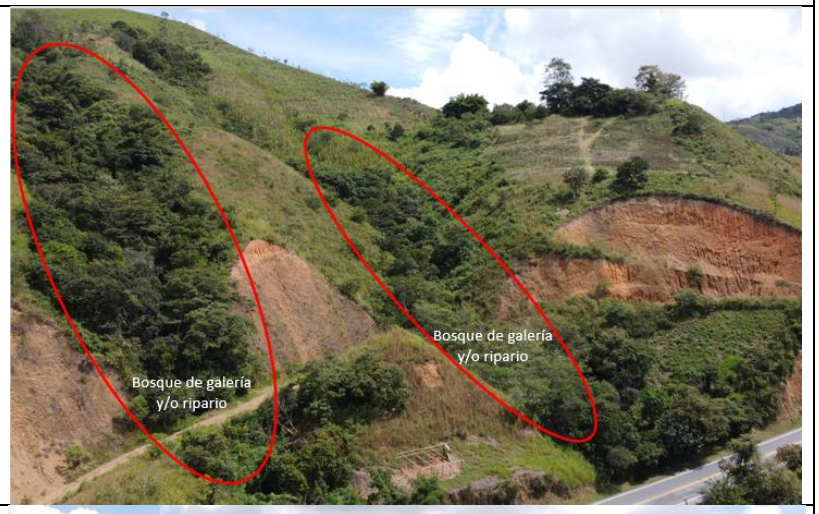
Durante la fase de campo se verifico que el área de influencia incluyera toda la extensión de la cobertura, debido a que se consideró como unidad mínima la cobertura tanto para el componente flora (cobertura, ecosistema y ecosistema) y flora, ya que esta posee una estructura y composición de fauna y flora particular y es posible que perturbaciones particulares en ciertas áreas puedan generar modificaciones en sus características que trasciendan en toda su extensión. Con base en la verificación de campo se determino que los limites de las coberturas y por lo tanto de la área de influencia corresponden con el área de influencia preliminar.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

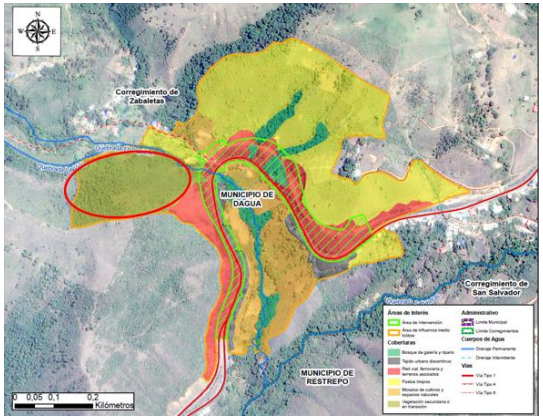
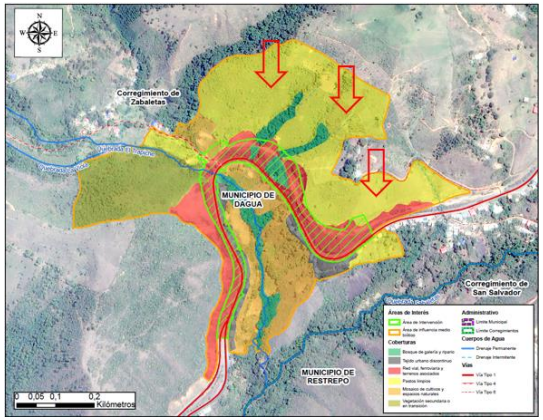
La metodología empleada para la caracterización florística de las unidades de vegetación del área se llevó a cabo según lo exigido en los Términos de referencia emitidos por la ANLA, para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA Proyectos de construcción de carreteras y/o túneles TdR M-M-INA-02 Versión No. 2. Con base en este ejercicio las coberturas se mantuvieron como fueron catalogadas de manera preliminar al trabajo de campo.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 4.10. Puntos de control de coberturas

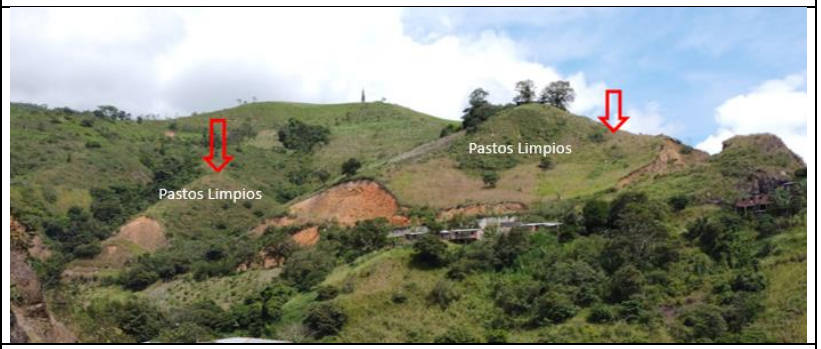
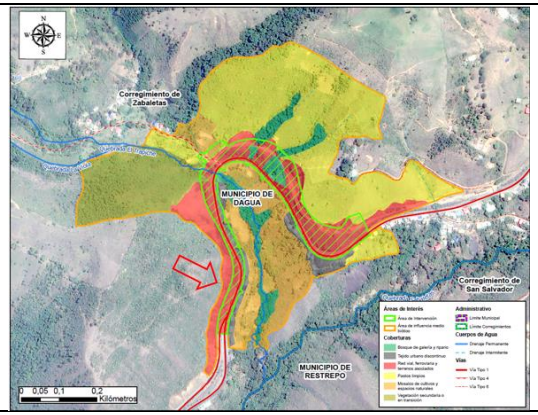
Punto de control	Descripción	Coberturas	Registro fotográfico
Bosque de galería y/o ripario	Se observa el bosque de galería en forma elongada dividido en tres sectores, con una estructura de dosel continua, que termina sobre coberturas simplificadas como red vial y Mosaico de cultivos y espacios naturales		 

Áreas de influencia

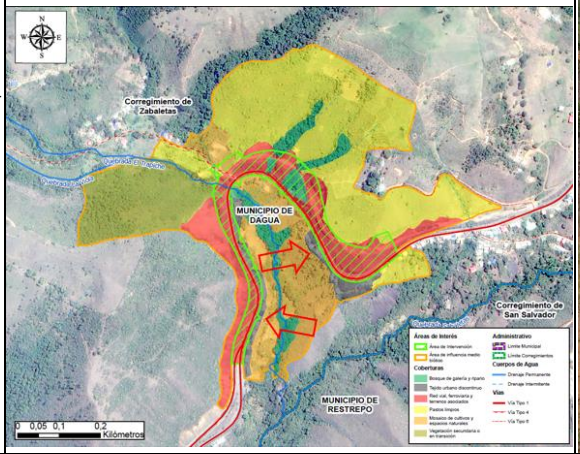
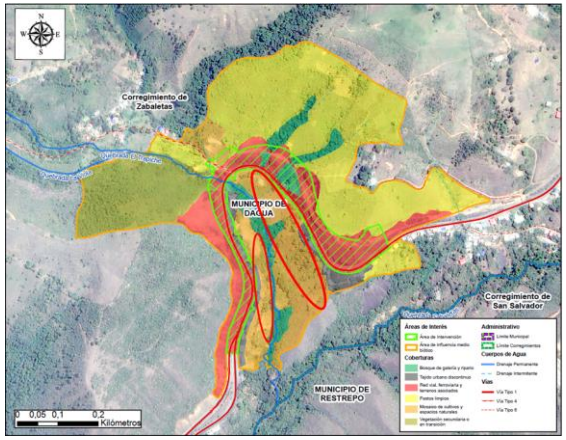
Punto de control	Descripción	Coberturas	Registro fotográfico
Vegetación secundaria o en transición	Se observa la cobertura de vegetacion secundacia o en transición la cual se caracteriza por ser una cobertura que se encuentra en recuperacion tendiendo al estado original, es decir mediante el proceso de sucesion. En este caso se evidencia un movimientos en masa lo que genera la destruccion de cobertura vegetal. Esta cobertura termina sobre la cobertura de red vial.		
Pastos limpios	Se observa la cobertura dePastos limpios la cual se caracteriza por las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%. Esta cobertura limita con dos relictios de la cobertura de Bosque de galería y/o ripario y en la zona baja limita con la cobertura de red vial.		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

Punto de control	Descripción	Coberturas	Registro fotográfico
			
Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados	Se observa la cobertura de Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados la cual se caracteriza por ser un espacio artificializado; se incluye instalaciones asociadas tales como, andenes, terraplenes y áreas verdes como se evidencia en el registro fotográfico.		

Áreas de influencia

Punto de control	Descripción	Coberturas	Registro fotográfico
Tejido urbano discontinuo	Se observa la cobertura de Tejido urbano discontinuo, la cual se caracteriza por espacios conformados por casas individuales ubicadas de manera dispersa ya que el resto de terreno se presentan zonas con cubierta vegetal. Esta cobertura limita a los costados con la red vial y Mosaico de cultivos y con espacios naturales		
Mosaico de cultivos y espacios naturales	Se observa la cobertura de Mosaico de cultivos y espacios naturales la cual se caracteriza por una combinacion de cultivos y espacios naturales, donde el tamaño de las parcelas es muy pequeño y el patrón de distribución de parches es demasiado difuso para representarlos cartográficamente de manera individual. Esta cobertura limita a los lados con la cobertura de Tejido		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

Punto de control	Descripción	Coberturas	Registro fotográfico
	urbano discontinuo y Bosque de galeria.		

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Componente flora**

Para establecer los impactos y sus alcances se analizó el diseño de la infraestructura asociada al proyecto encontrando que además de la remoción de cobertura vegetal, se realizará el aprovechamiento forestal de 187 individuos, para las cuales se considera que existirán efectos sobre la flora en Bosque de Galería, Pastos limpios, Tejido urbano discontinuo, mosaico de cultivos y espacios naturales, Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados. Por lo cual, el área de influencia para el componente flora no varía en su dimensión (5,16 ha) (ver Figura 4.12).

- **Componente fauna**

Se mantiene el área de influencia como las coberturas afectadas por el proyecto hasta donde finaliza su extensión, teniendo en cuenta los efectos sobre la composición y la estructura de la flora y por ende de la fauna, asociada a la disminución de recursos y cambio de la estructura florística. Por lo cual, el área de influencia para el componente fauna preliminar no varía en su dimensión (36,74 ha) (ver Figura 4.13).

- **Componente hidrobiota**

Como se mencionó en la identificación de las unidades mínimas de análisis, la Modificación de la Licencia Ambiental del Proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982" de la Unidad Funcional 15.1, contempla cuatro (4) ocupaciones de cauce, por lo cual se prevé una alteración en la calidad del componente hidrobiota; debido a estas ocupaciones y su efecto sobre la composición y estructura de la hidrobiota se mantiene área de influencia para este componente teniendo en cuenta que las intervenciones pueden alterar la calidad del hábitat para las comunidades de organismos acuáticos[5] generando aportes exógenos, particularmente material suspendido y cambios en las condiciones de sustrato de fondo de la porción modificada durante los trabajos y permanente después de la construcción[6]. Estas intervenciones serán de mayor impacto sobre el cuerpo de agua permanente, quebrada El Trapiche, que sobre los cuerpos de agua temporales sobre los cuales se prevé una afectación solo durante la temporada de lluvias[7], cuando tienen flujo de agua. En todos los casos las intervenciones tienen una temporalidad definida para el tiempo de construcción por lo cual la alteración durante esta etapa finalizará eliminando los aspectos de perturbación asociados como es el aporte de material suspendido, quedando después solo la perturbación del cambio permanente de la calidad del sustrato o lecho que se delimita a la extensión o tamaño de la obra construida. Por lo cual, el área de influencia de hidrobiota no varía en su dimensión (3,00 ha) (ver Figura 4.14).

4.2.2.3 Validación del área de influencia socioeconómica

Una vez identificadas la jurisdicción municipal y las unidades mínimas de análisis asociadas al proyecto (área de intervención), se procedió a realizar el trabajo de campo con el fin de determinar los siguientes aspectos:

- Existencia de las unidades territoriales: verificar la existencia de las unidades territoriales identificadas en el AI preliminar socioeconómica.
- Presencia de unidades territoriales no identificadas en los documentos de ordenamiento territorial: Identificación de asentamientos de población presentes en el territorio que no hayan sido identificados

[5] Ministerio de Ambiente de Uruguay-DINACEA. 2023. Línea de base de calidad del agua, los sedimentos y la biota acuática del Río Negro en el tramo de influencia de la futura planta de pasta de celulosa UPM. Informe Técnico. División Calidad Ambiental. Dpto. Evaluación Ambiental Integrada.

[6] Romero-Gil, I. 2021. Efectos ambientales de canalizaciones y encauzamientos. https://m.riunet.upv.es/handle/10251/168133

[7] Chapman, D. 1996. Water Quality Assessments - A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring - Second Edition. UNESCO/WHO/UNEP. ISBN 0 419 21590 5 (HB) 0 419 21600 6 (PB)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

en el PBOT del municipio de Dagua o por el Consejo Comunitario de Comunidades Negras presente en el AI.

- Relación de las unidades territoriales con las áreas de intervención del proyecto: para su verificación se tuvo en cuenta la ubicación proyectada de la infraestructura y los sitios de uso temporal.

A continuación, se presenta el resultado del trabajo de campo en la unidad territorial del AI preliminar.

- **Municipio de Dagua**

Como parte del municipio de Dagua, se encuentra asociado al proyecto como Unidad Mínima de Análisis el corregimiento de Zabaletas, en el cual se confirmó, con el trabajo realizado en campo, la existencia de asentamientos sobre el área a intervenir. El municipio cuenta en la zona urbana con 20 barrios, mientras que la zona rural está conformada por 27 corregimientos y 101 veredas.

- **Corregimiento de Zabaletas**

En el corregimiento de Zabaletas, se tiene contemplado realizar dos intervenciones la construcción de la doble calzada dividas en Calzada Izquierda (CI) sentido Loboguerrero-Buga y Calzada Derecha (CD) sentido Buga-Loboguerrero, incluyendo la intervención de la intersección de entrada y salida de la vereda El Trapiche. De acuerdo con el trabajo realizado en campo, se determina que para el presente estudio la Unidad Mínima de Análisis impactada por el proyecto es el corregimiento de Zabaletas.

Tabla 4.11. Asentamientos identificados en las unidades territoriales del AI preliminar

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	UNIDAD MÍNIMA DE ANÁLISIS
Valle del Cauca	Dagua	Corregimiento de Zabaletas

Fuente: Proinsa Consultoría,2024.

Este territorio se ha consolidado como un espacio de producción y comercio, en un inicio con la presencia de Trapiches de caña y zonas dedicadas a la agricultura, lo que ha sido fundamental para el asentamiento y desarrollo de la comunidad. A pesar de los desafíos históricos, la comunidad de Zabaletas ha mantenido sus prácticas tradicionales a lo largo del tiempo, evidenciando su arraigo cultural y su capacidad de adaptación en un contexto cambiante.

Se identificaron aproximadamente 1.000 habitantes, distribuidos equitativamente entre hombres y mujeres, según la información proporcionada por la comunidad. Este número representa un notable aumento en comparación con la cifra registrada en el estudio de impacto ambiental anterior realizado en 2014, donde se contabilizaron 509 personas en la zona. Este incremento demográfico puede indicar un crecimiento poblacional significativo en Zabaletas en los últimos años, lo cual podría tener implicaciones importantes en términos de servicios básicos y desarrollo socioeconómico de la comunidad.

En el corregimiento se presenta un patrón de asentamiento mayormente nucleado, caracterizado por la concentración de viviendas en el centro poblado, sin embargo, también se observa la presencia de una de viviendas dispersas en áreas más distantes, específicamente en las veredas de la zona alta. En total, se estima que el corregimiento alberga alrededor de 252 viviendas, con un promedio de 4 personas por cada una de estas.

- **Conclusiones con base en los recorridos de campo**

A partir del recorrido de campo, se realizó una revisión de información secundaria del municipio de Dagua para identificar la Unidad Mínima de Análisis interceptada por las obras o actividades del proyecto, que corresponde al corregimiento de Zabaletas.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Para la caracterización del corregimiento, se detalló las variables que hacen parte de los componentes demográfico, espacial, económico, cultural y político organizativo permitiendo reconocer los posibles impactos que generará el proyecto, siendo el uso y posibles restricciones de movilidad en la vía principal para la construcción de la segunda calzada como una actividad relevante, teniendo en cuenta el transporte de elementos y personal necesarios para el desarrollo del proyecto. Durante los recorridos, se logró evidenciar la presencia de infraestructura social, cultural y económica, así como la existencia de estructuras organizativas como la Junta de Acción Comunal de Zabaletas y el Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas; de igual manera, se reconocieron lugares de prácticas culturales o religiosas como iglesias, que constituyen espacios aprovechados por la comunidad.

Se determinó que parte del centro poblado del corregimiento Zabaletas se constituye en la zona con mayor relevancia para el análisis socioeconómico, toda vez que es donde se sitúan los posibles impactos con ocasión del proyecto. Además, se encuentran dos predios privados sobre la vía ya existente, los cuales serán intervenidos por la construcción de la segunda calzada y el realineamiento de la vía. Para dicha intervención, se tiene contemplado la compra de acuerdo con la gestión predial y negociación del derecho de la vía.

Por otro lado, durante las visitas de campo se han observado una amplia diversidad de cultivos agrícolas y actividades acuícolas destinadas tanto al consumo como a la comercialización, así como pequeñas zonas de comercio dedicadas a servicios como lavandería, lavado de autos y restaurantes. Además, se constata una notable expansión de nuevas viviendas que está modificando parcialmente la densidad poblacional de la zona.

Se ha identificado que los impactos en el medio socioeconómico se centran en cuatro componentes clave. En primer lugar, el componente espacial debido al uso de la vía para el transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal, lo que podría ocasionar modificaciones en la movilidad habitual de los habitantes del corregimiento de Zabaletas. Además, este componente también abarca el mejoramiento de la infraestructura física y social resultante de las adecuaciones, mejoras y obras de ampliación de la vía, lo cual contribuirá al desarrollo local.

En segundo lugar, se reconoce el impacto en el componente económico debido a la contratación y capacitación temporal de personal, así como la adquisición de bienes y servicios necesarios para la fase constructiva. En tercer lugar, se considera el componente político-administrativo, ya que pueden surgir posibles conflictos derivados de las actividades propias del proyecto. Por último, en cuarto lugar, se reconoce en el componente cultural los cambios en el uso social del suelo que se derivan de la gestión predial y de negociación del derecho de vía que se adelantará con los predios que se interceptan con el trazado del proyecto, de igual forma, se contempla las posibles modificaciones a la percepción visual del paisaje producto de las intervenciones proyectadas,

4.3 ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCTO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO

De acuerdo con lo expuesto en los términos de referencia TdR M-M-INA-02 Versión 2, "*El área de influencia es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos ocasionados por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, sobre los medios físico, biótico y socioeconómico, en cada uno de los componentes de dichos medios".*

Asimismo, para la identificación y delimitación del área de influencia del proyecto, se realizó un proceso iterativo que permitió ajustar las áreas de influencia preliminares identificadas anteriormente, para de esta manera obtener las áreas de influencia definitivas por componente. Parte de este proceso iterativo estuvo estrechamente relacionado con la identificación y evaluación de impactos ambientales, proceso que se desarrolló al culminar la fase de campo.

Siendo así, el presente numeral relaciona los resultados generales de la evaluación ambiental, los cuales se presentan a detalle en el Capítulo 8 del presente estudio.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

4.3.1 Resultados generales de la evaluación ambiental del proyecto

De acuerdo con lo indicado anteriormente, a continuación, se relacionan los resultados generales de la evaluación ambiental de la Modificación de la Licencia Ambiental del Proyecto “Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982 de la Unidad Funcional 15.1; vale la pena indicar que estos resultados corresponden únicamente a los impactos ambientales negativos significativos, es decir, de grado moderado o superior, los cuales fueron identificados para el escenario con proyecto.

4.3.1.1 Medio abiótico

Los impactos ambientales evaluados desde el medio abiótico se enmarcan en cinco (5) componentes ambientales (geomorfología, geotecnia, suelos, atmósfera e hidrología). Se identificó que el proyecto genera impactos significativos (moderados, severos o críticos) sobre el componente geomorfológico, geotécnico, suelos e hidrológico, por esta razón fueron considerados para definir el área de influencia definitiva del medio abiótico. En la Tabla 4.12 se presentan los impactos significativos identificados en el medio abiótico, las actividades del proyecto que lo generan y el componente afectado.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 4.12. Calificación de impactos ambientales negativos significativos del medio abiótico – escenario con modificación de licencia.

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RB)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Instalación y operación de campamentos temporales	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	Suelo	Abiótico	-1	2	2	4	2	2	1	4	4	1	2	**-30**	***MODERADO***
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	Suelo	Abiótico	-1	2	1	4	4	4	2	4	4	1	4	**-35**	***MODERADO***
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	Suelo	Abiótico	-1	4	2	4	4	4	2	4	4	1	4	**-43**	***MODERADO***
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	Suelo	Abiótico	-1	2	1	3	2	2	1	4	4	1	2	**-27**	***MODERADO***
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	ALTERACIÓN DE LA GEOFORMA DEL TERRENO	Geomorfológico	Abiótico	-1	4	2	4	4	4	1	1	4	1	4	**-39**	***MODERADO***
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	ALTERACIÓN DE LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS	Geotecnia	Abiótico	1	2	2	4	4	4	1	1	4	4	4	**36**	***MODERADO***
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	ALTERACIÓN DE LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS	Geotecnia	Abiótico	-1	4	2	4	4	4	1	4	4	1	2	**-40**	***MODERADO***

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RB)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	ALTERACIÓN DE LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS	Geotecnia	Abiótico	1	2	2	4	4	4	1	1	1	4	4	**33**	***MODERADO***
Construcción de obras hidráulicas	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	Hidrológico	Abiótico	-1	2	2	4	1	1	1	4	4	1	1	**-27**	***MODERADO***
Construcción de puentes y viaductos	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	Hidrológico	Abiótico	-1	4	1	4	1	1	2	4	4	1	1	**-32**	***MODERADO***
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	Hidrológico	Abiótico	-1	2	2	3	1	1	1	4	4	1	1	**-26**	***MODERADO***

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tal como se observa en la Tabla 4.12 los impactos moderados para la definición del área de influencia definitiva del medio físico se relacionan con los componentes Geomorfológico, Geotécnico, Suelo e Hidrológico cuyas unidades mínimas de análisis y criterios de delimitación se recapitulan y ajustan en el numeral 4.3.2.1.

4.3.1.2 Medio biótico

En el medio biótico, para el escenario con proyecto, se identificaron y evaluaron en total 30 combinaciones de actividad y categoría de impacto, seis (6) impactos ambientales para cinco (5) componentes. Tal como se observa en la Tabla 4.13, once (11) combinaciones de actividad y categoría de impacto del medio biótico contribuyen al proceso iterativo de la delimitación del área de influencia definitiva por componentes, pues los mismos están estrechamente ligados a los componentes sobre los cuales se definió un AI preliminar para el medio biótico y sobre los cuales se presentaron impactos con una importancia ambiental moderada.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 4.13. Calificación de impactos ambientales negativos significativos del medio biótico

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RC)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Construcción de obras hidráulicas	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS ACUÁTICOS	Ecosistema	Biótico	-1	2	1	4	4	4	2	4	4	4	3	-37	MODERADO
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	-1	1	2	4	1	1	2	4	4	1	2	-26	MODERADO
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL PAISAJE	Cobertura	Biótico	-1	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	-40	MODERADO
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS TERRESTRES	Ecosistema	Biótico	-1	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	-40	MODERADO
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	1	2	4	1	1	2	4	4	1	2	-26	MODERADO
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS ACUÁTICOS	Ecosistema	Biótico	-1	2	1	4	4	4	2	4	4	4	2	-36	MODERADO
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	2	2	4	4	4	2	4	1	4	4	-37	MODERADO
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FLORA	Flora	Biótico	-1	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	-40	MODERADO

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RE)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Construcción de puentes y viaductos	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS ACUÁTICOS	Ecosistema	Biótico	**-1**	2	1	4	4	3	2	4	4	4	3	**-36**	**MODERADO**
Construcción de puentes y viaductos	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	**-1**	4	1	4	1	1	2	4	1	1	2	**-30**	**MODERADO**
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	**-1**	4	2	4	1	1	2	4	1	1	2	**-32**	**MODERADO**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

4.3.1.3 Medio Socioeconómico

Para el medio socioeconómico, bajo el escenario con proyecto, se identificaron y evaluaron nueve (9) actividades y cinco (5) impactos ambientales agrupados en cuatro (4) componentes (Espacial, Económico, Cultural, Político-Organizativo). La identificación de impactos por componente permite establecer los escenarios de mayor manifestación y trascendencia de estos en cada una de las etapas del proyecto, proceso que facilita el reconocimiento de aquellas actividades que, por su naturaleza, puedan presentar impactos significativos en las comunidades que habitan el territorio. En la Tabla 4.14 se presentan los impactos con una importancia moderada.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 4.14. Calificación de impactos ambientales significativos del medio socioeconómico - escenario con modificación de licencia

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
GESTIÓN PREDIAL Y NEGOCIACIÓN DEL DERECHO DE VÍA	CAMBIO EN EL USO SOCIAL DEL SUELO	Cultural	*Socioeconómico*	**-1**	4	2	3	2	4	2	1	4	4	4	**-40**	***MODERADO***
	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	*Socioeconómico*	**-1**	2	2	4	2	2	2	4	4	1	2	**-31**	***MODERADO***
MOVILIZACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, INSUMOS, MAQUINARIA, EQUIPOS Y PERSONAL	MODIFICACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD, MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD LOCAL	Espacial	*Socioeconómico*	**-1**	4	2	4	1	2	2	1	4	2	2	**-33**	***MODERADO***
CONTRATACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	MODIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA ZONA	Económico	*Socioeconómico*	**1**	4	2	4	1	1	2	1	4	2	2	**33**	***MODERADO***
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	MODIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA ZONA	Económico	*Socioeconómico*	**1**	2	2	4	1	1	2	1	4	2	2	**27**	***MODERADO***
	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	*Socioeconómico*	**-1**	2	2	4	1	1	2	1	4	2	2	**-27**	***MODERADO***
DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL	ALTERACIÓN EN LA PERCEPCIÓN VISUAL DEL PAISAJE	Cultural	*Socioeconómico*	**-1**	1	1	4	2	4	2	1	1	4	2	**-25**	***MODERADO***

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RC)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
ÁREA A INTERVENIR																
INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRÁFICO	MODIFICACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD, MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD LOCAL	Espacial	*Socioeconómico*	**1**	2	4	3	2	3	2	1	4	2	2	**33**	***MODERADO***
RESTAURACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS	ALTERACIÓN EN LA PERCEPCIÓN VISUAL DEL PAISAJE	Cultural	*Socioeconómico*	**1**	2	2	3	3	3	2	1	4	4	3	**33**	***MODERADO***

Fuente: Proinsa Consultora, 2024

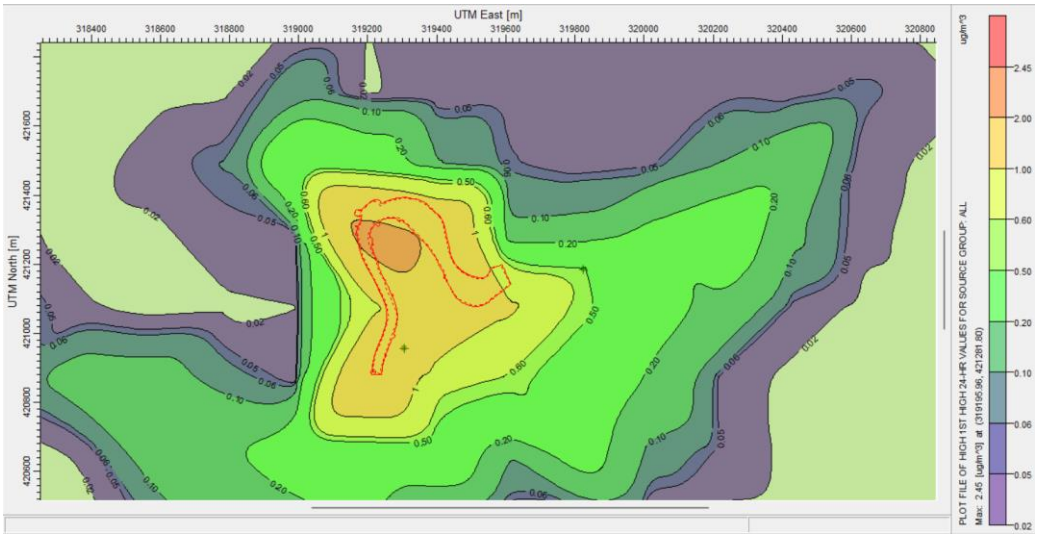
Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

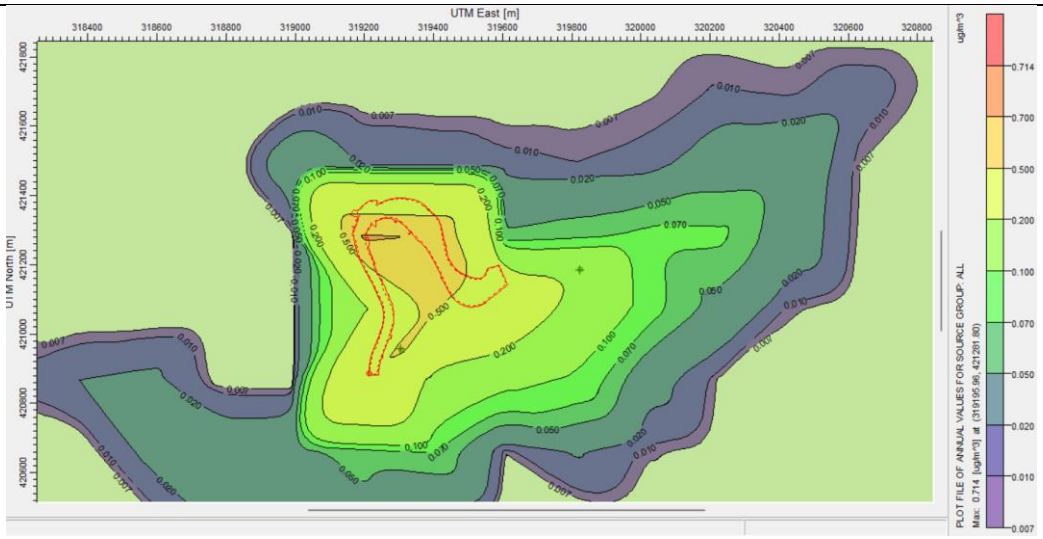
4.3.2 Identificación y delimitación del área de influencia definitiva

4.3.2.1 Medio abiótico

En la Tabla 4.15 se resume la necesidad de definir o no área de influencia definitiva para los componentes que integran el medio abiótico.

Tabla 4.15. Componentes para definir el área de influencia del medio abiótico.

COMPONENTE	NECESIDAD DE DEFINIR UN ÁREA DE INFLUENCIA (AI)
Geología	Considerando que el proyecto no contempla actividades que puedan generar impactos significativos sobre el componente geológico, no se define área de influencia para el componente.
Geomorfología y Geotecnia	Actividades como: conformación de terraplenes, movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación); generan una afectación directa sobre los componentes por la alteración de la estructura de los materiales que los componen, además, al remover la cobertura natural; el suelo queda expuesto a la intemperie, y factores como la lluvia modifican la estabilidad de los materiales y puede facilitar la activación y/o aumentos en la intensidad de los procesos morfodinámicos. Considerando lo anterior, y las condiciones de pluviosidad del área de influencia, se determinó que el impacto sobre los componentes es significativo, por lo cual, se define área de influencia definitiva.
Suelos	Se identifico que actividades como: remoción de cobertura vegetal y descapote, movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación), instalación y operación de campamentos temporales y traslado, reubicación o protección de redes interceptadas, pueden afectar de forma negativa la estructura y composición del suelo. Por lo anterior, se delimita área de influencia definitiva para el componente.
Hidrología	Actividades como: construcción de obras hidráulicas, construcción de puentes y traslado, reubicación o protección de redes interceptadas generarán impactos significativos sobre el componente hidrológico debido al aumento de sólidos suspendidos, estos impactos se presentarán principalmente durante la etapa constructiva y la trascendencia del impacto se genera directamente sobre los cuerpos de agua intervenidos.
Hidrogeología	Considerando que el proyecto no contempla actividades que puedan generar impactos significativos sobre el componente hidrogeológico, no se define área de influencia para el componente.
Atmósfera	A partir de la modelación de dispersión de contaminantes se obtuvo que el proyecto genera un aporte de $PM_{2.5}$ en el escenario crítico igual a 2.45 µg/m^3. Por otra parte, la concentración máxima anual de $PM_{2.5}$ para el escenario crítico es de 0.714 µg/m^3.  *Figura 4.18. Dispersión de PM2.5 – 24 Horas*

COMPONENTE	NECESIDAD DE DEFINIR UN ÁREA DE INFLUENCIA (AI)
	 *Figura 4.19. Dispersión de PM2.5 - Anual* Considerando la concentración de fondo, correspondiente a 15,68 µg/m^3; se obtiene que el valor máximo anual para el contaminante criterio es igual a 16, µg/m^3. Valor que se encuentra por debajo del límite máximo permitido en la Resolución 2254 de 2017. Por las razones antes expuestas, se puede afirmar con cierto grado de certeza que el proyecto no generará un impacto significativo sobre el componente atmosférico. Razón por la cual, no se define área de influencia definitiva para el componente.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

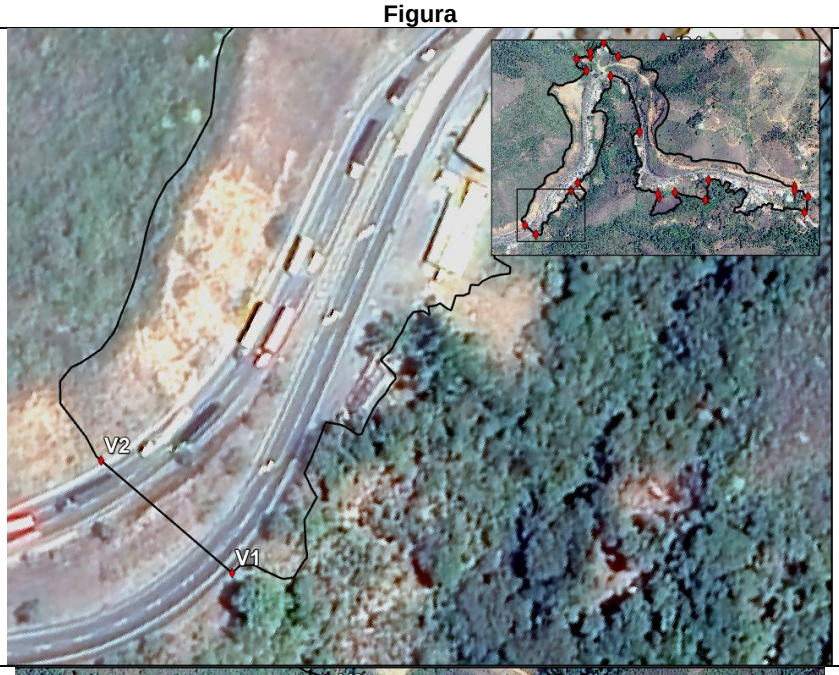
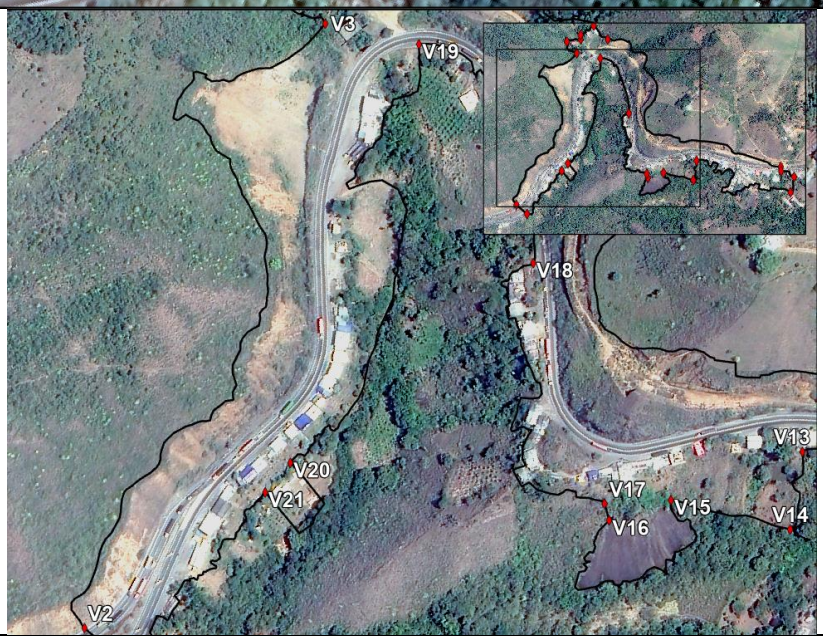
- **Geomorfológico y geotécnico**

Se generarán impactos con importancia ambiental significativa sobre ambos componentes durante la fase constructiva de proyecto, lo anterior, debido al desarrollo de las actividades de movimientos de tierra (excavaciones, cortes, rellenos y compactación) y. Ambas actividades generarán una modificación en la cobertura de la tierra y modifican la geoforma de manera parcial a puntual, lo cual puede facilitar la activación de procesos morfodinámicos y deteriorar las condiciones de estabilidad del terreno. Es importante aclarar que ambos impactos presentan una intensidad se clasifica como moderada y presentan una recuperabilidad en un mediano plazo.

En la Figura 4.20 se presenta el área de influencia definitiva del componente, la cual incluye las áreas de afectación directa por modificación de la geoforma de manera puntual (área de intervención) y las áreas de afectación indirecta por activación de procesos morfodinámicos (áreas susceptibles) a causa de las actividades del proyecto (Tabla 4.16). El área definitiva de los componentes cuenta con un área total de 15,67 Ha.

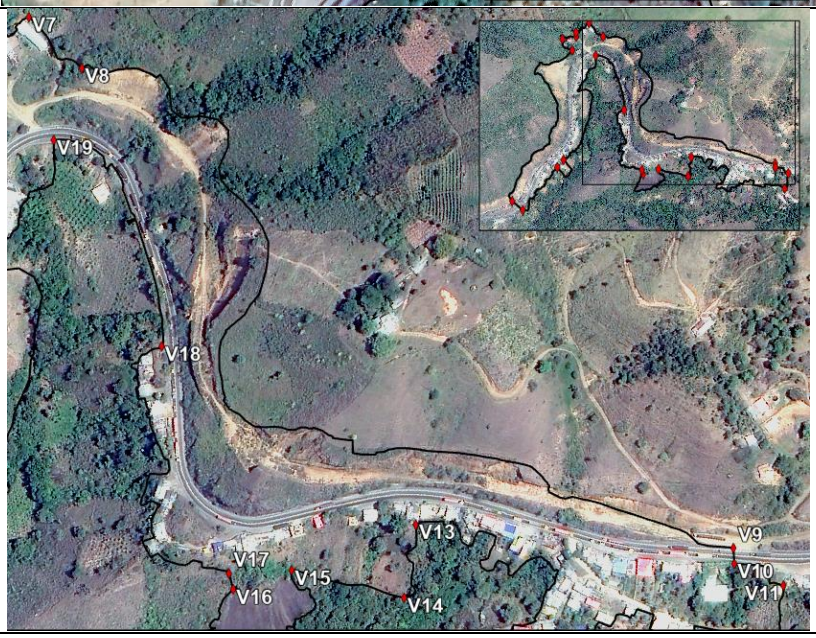
Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 4.16. Vértices delimitantes del área de influencia cultura.

Vértices	Figura
Vértices 1 – 2: El tramo entre los vértices 1 al 2 se extiende cerca de 120m del área a intervenir. Este tramo representa la distancia máxima estimada donde un proceso morfodinámico y/o remoción en masa puedan afectar y/o derivar del proyecto vial planteado.	
Vértices 2 – 3: El tramo comprendido entre los vértices 2 y 3 se localiza ligeramente por encima del actual corte adyacente a la proyección de la vía, permite delimitar una zona susceptible a desarrollar de procesos de remoción en masa y/o erosión de alta intensidad producto de su falta de cobertura vegetal.	
Vértices 3 – 4: El segmento comprendido entre los vértices 3 y 4 presenta una distancia aproximada de 15m de la quebrada El Trapiche. Distancia estimada como susceptible a procesos de remoción en masa que puedan afectar la estructura del puente proyectado.	
Vértices 4 – 5: El tramo comprendido entre los vértices 4 y 5 limita una zona menos susceptible al desarrollo de	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

procesos morfodinámicos producto de a una disminución en su pendiente.	
Vértices 5 – 6: El segmento comprendido entre los vértices 5 y 6 limita la vía hacia la vereda El Trapiche hacia su margen derecha observándose hacia la vía principal.	
Vértices 6 – 7: El segmento comprendido entre los vértices 6 y 7 se extiende entre 50 a 70m de la proyección del proyecto vial en zona de menor pendiente con respecto a las unidades adyacentes.	
Vértices 7 – 8: El tramo comprendido entre los vértices 7 y 8 se extiende desde infraestructura civil adyacente 70m al proyecto vial, hasta el corte de talud próximo con mayor susceptibilidad al desarrollo de procesos morfodinámicos y/o de remoción en masa.	
Vértices 8 – 9: El tramo comprendido entre los vértices 8 y 9 delimita por encima del actual corte adyacente a la proyección de la vía delimita la zona con susceptibilidad a desarrollo de procesos de remoción en masa.	
Vértices 9 – 10: El tramo comprendido entre los vértices 9 y 10 se localiza aproximadamente 350m del área de intervención del proyecto sobre zona con menor probabilidades al desarrollo de procesos morfodinámicos y/o de remoción en masa asociados al proyecto vial.	
Vértices 10 – 11: El tramo comprendido entre los vértices 10 y11 se delimita el borde del corregimiento de Zabaletas.	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

<table>
<tr><td>Vértices 11 – 12: El tramo comprendido entre los vértices 11 y 12 limita el borde del corregimiento de Zabaletas.</td><td rowspan="4"> 
</td></tr>
<tr><td>Vértices 12 – 13: El tramo comprendido entre los vértices 12 y13 delimita el casco urbano discontinuo del corregimiento de Zabaletas.</td></tr>
<tr><td>Vértices 13 – 14: El tramo comprendido entre los vértices 13 y14 se extiende sobre el límite de la cobertura vegetal visible, integrando un área más susceptible al desarrollo de procesos morfodinámicos producto de la escases de cobertura vegetal.</td></tr>
<tr><td>Vértices 14 – 15: El tramo comprendido entre los vértices 14 y15 se extiende sobre el límite de la cobertura vegetal visible, integrando un área más susceptible al desarrollo de procesos morfodinámicos producto de la escases de cobertura vegetal.</td></tr>
<tr><td> 
</td><td></td></tr>
<tr><td>Vértices 15 – 16: El segmento entre los vértices 15 – 16 limita un proceso morfodinámico antiguo e inactivo adyacente al proyecto vial.</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Vértices 16 – 17: El tramo comprendido entre los vértices 16 y 17 limita la cobertura vegetal al interior del tejido urbano discontinuo del corregimiento de Zabaletas.</td></tr>
<tr><td>Vértices 17 – 18: El tramo comprendido entre los vértices 17 y 18 delimita el casco urbano discontinuo del corregimiento de Zabaletas.</td></tr>
</table>

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

Vértices 18 – 19: El segmento comprendido entre los tramos 18 y 19 delimita el borde de la actual vía la limita una zona de mayor pendiente (hacia el nororiente) y baja pendiente (hacia el sureste).	
Vértices 19 – 20: El segmento comprendido entre el vértice 19 y 20 comprende el tejido urbano discontinuo del corregimiento de Zabaletas, extendiéndose en mayor medida en algunas aquellas zonas con procesos de remoción en masa antiguos y/o zonas desprovistas de vegetación	
Vértices 20 – 21: El segmento comprendido entre el vértice 20 y 21 se extiende hacia el suroriente con el fin de agrupar el tejido urbano discontinuo del corregimiento de Zabaletas.	
Vértices 21 – 22: El segmento comprendido entre el vértice 21 y 22 delimita el tejido urbano discontinuo del corregimiento de Zabaletas. Anteriormente este terreno se observa con procesos morfodinámicos y de remoción en masa. Sin embargo, la llegada de población y mejores en la estabilidad del terreno asociadas a la plantación de cultivos	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

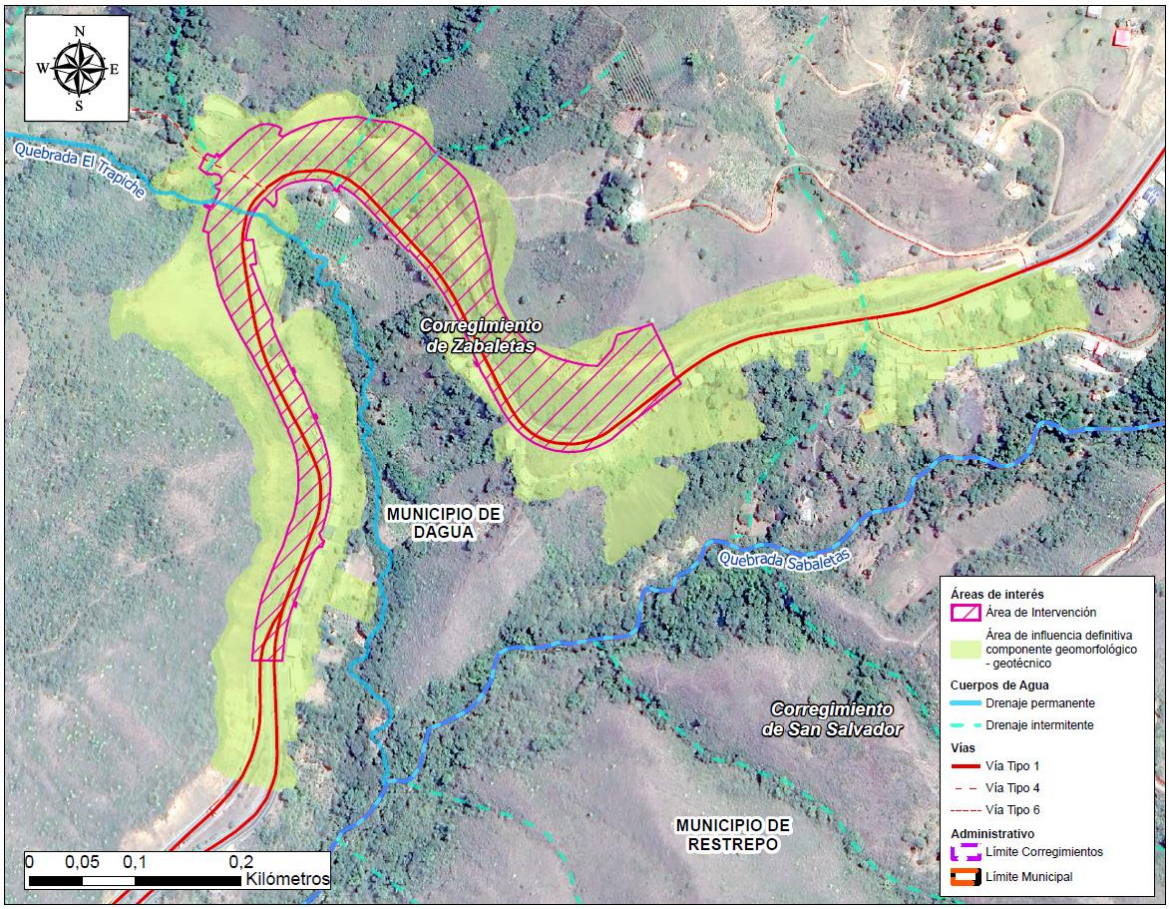


Figura 4.20. Área de influencia definitiva componente geomorfología - geotecnia.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Suelos**

Durante la fase constructiva del proyecto, específicamente durante las actividades de remoción de cobertura vegetal, movimiento de tierras, conformación de terraplenes y colocación de concreto hidráulico, se determinó una afectación moderada sobre este componente; razón por la cual se delimita área de influencia definitiva. Es válido resaltar que dicha afectación se realizará de forma puntual en los sitios de ubicación de la infraestructura (temporal y permanente), es decir, en el área de intervención. En la Figura 4.21 se presenta el área de influencia definitiva del componente.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

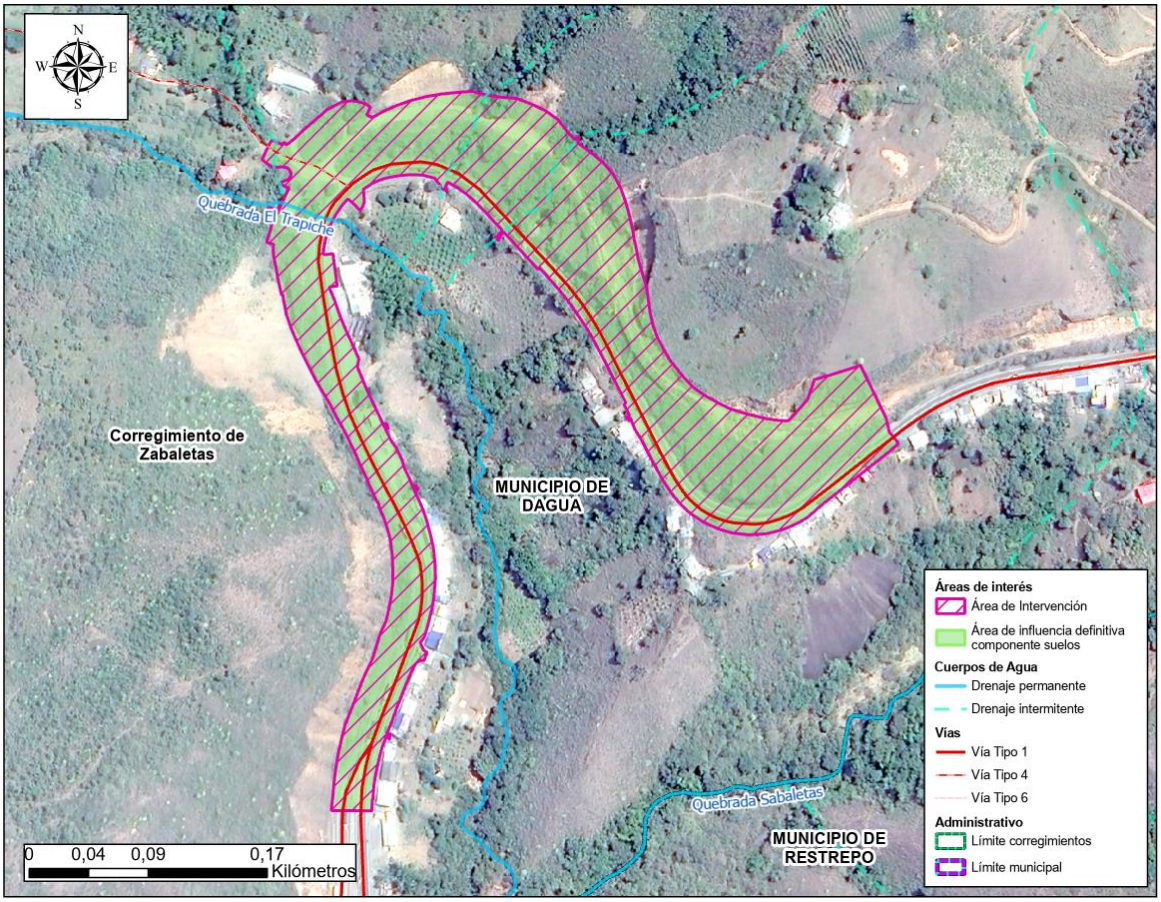


Figura 4.21. Área de influencia definitiva componente suelos.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Hidrología**

Dado que el proyecto implica la remoción de tierras mediante descapote y cortes, es importante considerar su posible impacto en los cuerpos de agua circundantes. Estos procesos podrían verse agravados por las precipitaciones anuales en la zona, lo que podría ocasionar el arrastre de material hacia dichos cuerpos de agua. Este fenómeno tendría consecuencias adversas al modificar las características fisicoquímicas de los mismos.

El impacto generado se manifiesta sobre el cauce del cuerpo de agua intervenido, que en este caso corresponde a la quebrada el Trapiche. Por consiguiente, se ajusta el área de influencia del componente considerando la ronda de protección hídrica del drenaje (30 metros).

En la Figura 4.22 se presenta el área de influencia definitiva del componente hidrológico la cual cuenta con un área de 7,28 ha.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

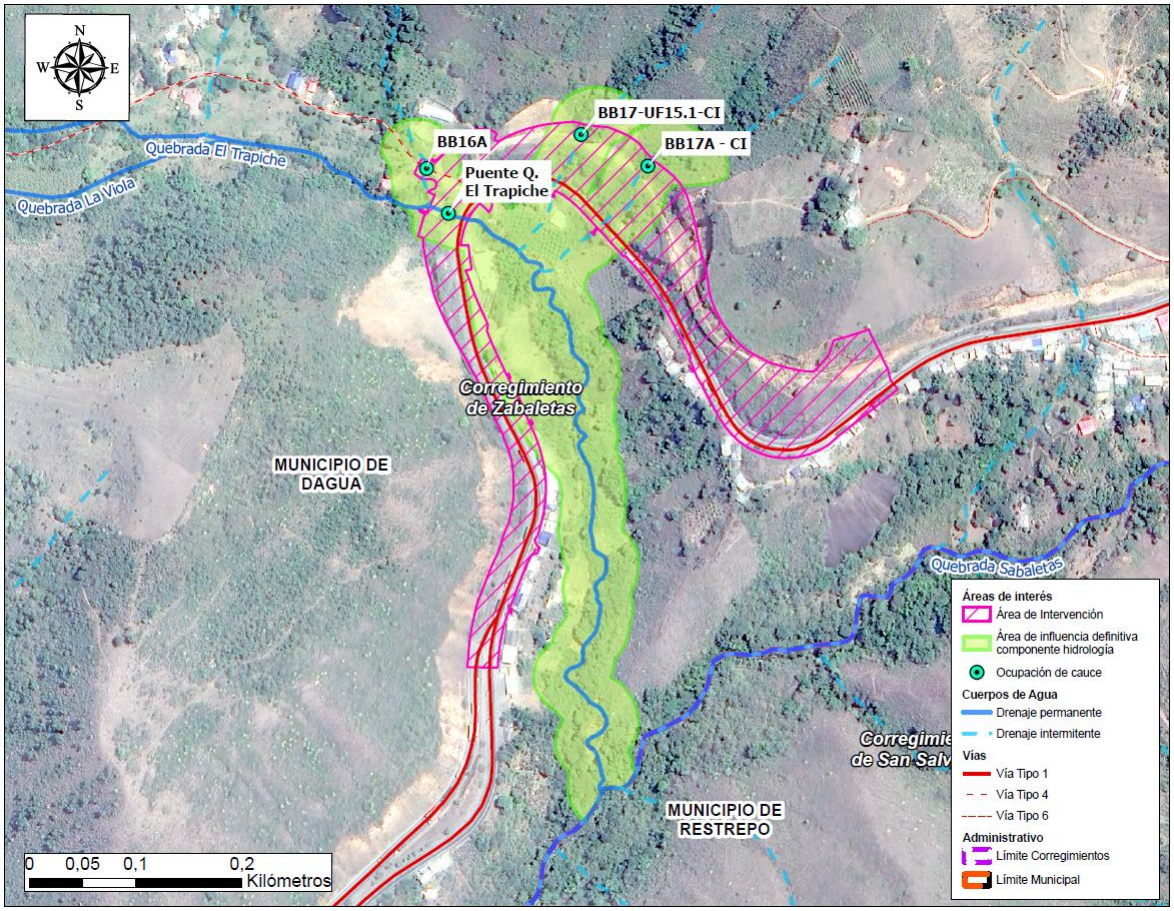


Figura 4.22. Área de influencia definitiva componente hidrológico.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Área de influencia definitiva medio físico**

En la Figura 4.23 se observa el área de influencia definitiva para el medio físico, la cual se obtiene a partir de la suma cartográfica de los componentes de suelos, geomorfológico, geotecnia, hidrología y atmosférico, cubriendo un área de 24,73 ha.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

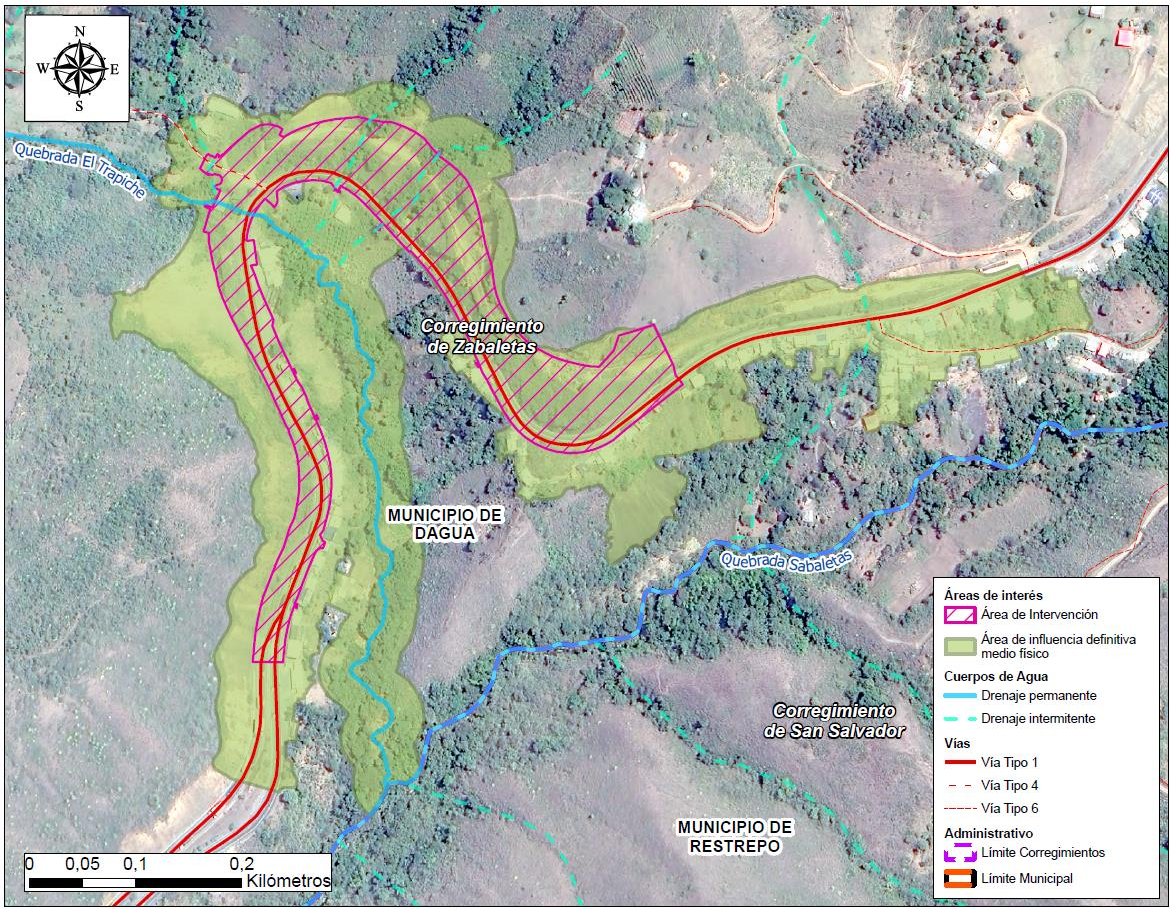


Figura 4.23. Área de influencia definitiva medio físico.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

(Ver ANEXOS/ CAP. 4/ 4.1. Área de Influencia Abiótica).

4.3.2.2 Medio biótico

La delimitación del área de influencia del componente del medio biótico no se limita al área de intervención del proyecto, y se extiende en función de la trascendencia de los impactos potenciales que se generarán. El área de influencia biótica se define para los componentes fauna, hidrobiota y el componente agrupado (ecosistema, flora y cobertura) de acuerdo con los resultados de la caracterización ambiental (Capítulo 5.2) y la evaluación de impactos del proyecto (Capítulo 8). En la Tabla 4.17 se resume la necesidad de definir o no área de influencia para los componentes que integran el medio biótico.

Tabla 4.17. Componentes para definir el área de influencia del medio biótico.

COMPONENTE	NECESIDAD DE DEFINIR UN ÁREA DE INFLUENCIA (AI)
Flora (ecosistemas, flora y coberturas)	Los impactos identificados en el componente de cobertura son el resultado de la intervención en las coberturas vegetales y sus implicaciones en los ecosistemas terrestres. Estos impactos pueden tener consecuencias en la composición de comunidades faunísticas y la conectividad de los ecosistemas. Para este componente se asociaron los impactos potenciales a generar por el desarrollo del proyecto. En primer lugar, se tuvo en cuenta las coberturas intervenidas por las actividades de remoción de cobertura vegetal y descapote y movimiento de tierras (excavaciones, cortes y rellenos), las cuales generan alteraciones en la cobertura vegetal produciendo una alteración a las comunidades de flora y

COMPONENTE	NECESIDAD DE DEFINIR UN ÁREA DE INFLUENCIA (AI)
	los ecosistemas terrestres, por el aprovechamiento forestal focalizado generando disminución de individuos o ejemplares de una o más especies, por lo que, se tiene en cuenta para la definición del área de influencia para el componente.
Fauna	Se consideró toda la extensión de las coberturas intervenidas hasta donde finalizan sus límites debido a que los cambios en la estructura y composición de la flora afectan las comunidades de fauna.
Ecosistemas acuáticos (Hidrobiota)	Los impactos identificados en el componente de hidrobiota se relacionan con la construcción de obras de drenaje transversal, que implican cuatro (4) ocupaciones de cauce, lo que puede generar alteraciones en las comunidades de organismos acuáticos a nivel de alteración de hábitats disponibles y aportes de sedientos, por lo tanto, se prevé que habrá una alteración en la comunidad hidro biótica y se definió un área de influencia para este componente.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Flora**

El proyecto implica la afectación de individuos arbóreos, razón por la cual se hace necesario gestionar el respectivo Permiso de Aprovechamiento Forestal ante la ANLA y tramite de levantamiento de especies en Veda. El proyecto requiere la intervención de 187 individuos los cuales se distribuyen a lo largo del proyecto tanto en estructuras, vías, terraplenes y campamentos. Adicionalmente, se realizarán actividades de remoción de coberturas generando impactos de modificación de la cobertura vegetal y cambios en la composición y estructura florística.

El área de influencia definitiva de flora se compone de la infraestructura del proyecto (Vías, terraplenes y campamentos) en área de intervención del proyecto, donde se realizarán las actividades de acondicionamiento de estructuras y obras generales de la modificación de licencia ambiental (ver Figura 4.24). Finalmente, el área de influencia de flora (36,74 ha) se compone de áreas adicionales de las coberturas naturales donde se realicen actividades como la ocupación de cauce. En este caso se proyecta cuatro ocupaciones de cauce, para la cual se considera que existirán efectos sobre la flora que sobrepasan la zona de intervención debido a las variaciones en las condiciones abióticas como luz, temperatura y humedad que pueden afectar la estructura y composición de la flora en el bosque de galería y ripario, así como el reclutamiento de semillas (Sampaio & Scariot 2011[8], Oliveira et al., 2013[9]) (Figura 4.24).

[8] Bonesso Sampaio, Alexandre; Scariot, Aldicir Edge effect on tree diversity, composition and structure in a deciduous dry forest in Central Brazil Revista Árvore, vol. 35, núm. 5, octubre, 2011, pp. 1121-1134 Universidade Federal de Viçosa Viçosa, Brasil

[9] Oliveira, C. H. D.; Silva, L. M.; Silva, A. M.; Fernandes, C. C. L.; Goes, K. L. S.; Duarte, S. S.; Rodrigues, F. V.; Bertolini, L. R.; Bezerra, F. J.; Gomes, M. A.; Rondina, D. , 2013. Anatomic and tissue characteristics in goats fed for extended periods with residue of castor biodiesel production. Semin. Cienc. Agrar., 34 (6): 2865-2878

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

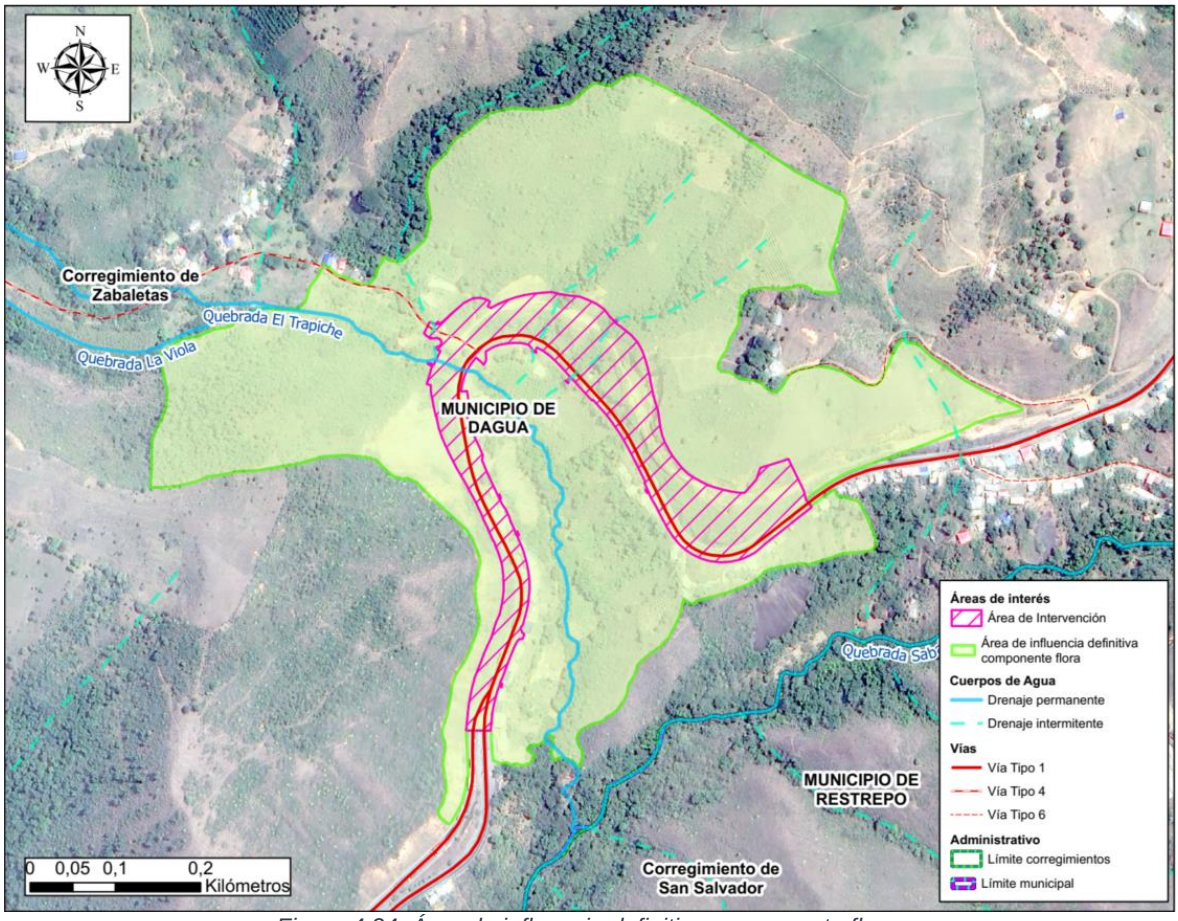


Figura 4.24. Área de influencia definitiva componente flora.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Fauna**

Con base en las coberturas afectadas por la infraestructura del proyecto, se establece el área de influencia de fauna como las coberturas de Tejido urbano discontinuo, Red vial, ferroviaria y terrenos asociados, Pastos limpios, Mosaico de cultivos y espacios naturales, Bosque de galería y ripario y Vegetación secundaria o en transición, manteniendo como unidad mínima de análisis la cobertura vegetal, el área definitiva de 36,74 ha se relaciona en la **Error! Reference source not found.**.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

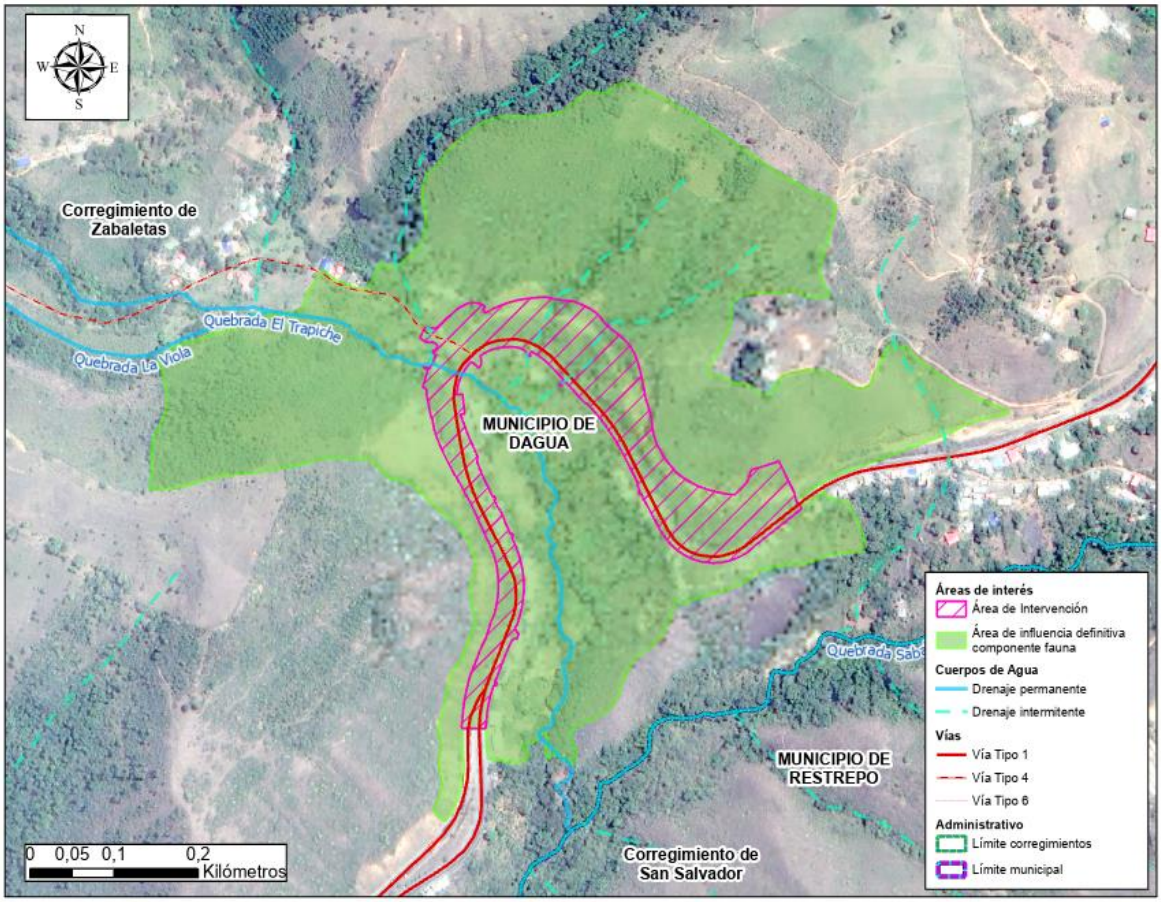


Figura 4.25. Área de influencia definitiva componente fauna.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Hidrobiota**

Como se mencionó anteriormente, para el proyecto la Modificación de la Licencia Ambiental del Proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982" de la Unidad Funcional 15.1, se contemplan cuatro (4) ocupaciones de cauce, por lo que el área de influencia para este componente se mantiene en virtud que las perturbaciones alteran la calidad de hábitat de los organismos acuáticos afectando la composición y estructura de sus comunidades por cambios en la calidad de sustrato y por el aporte de material exógeno como sólidos suspendidos. Las intervenciones pueden alterar la calidad del hábitat para las comunidades de organismos acuáticos[10] generando aportes exógenos, particularmente material suspendido y cambios en las condiciones de sustrato de fondo de la porción modificada durante los trabajos y permanente después de la construcción[11]. Estas intervenciones serán de mayor impacto sobre el cuerpo de agua permanente, quebrada El Trapiche, que sobre los cuerpos de agua temporales sobre los cuales se prevé una afectación solo durante la temporada de lluvias[12], cuando tienen flujo de agua. En todos los casos las intervenciones tienen una temporalidad definida

[10] Ministerio de Ambiente de Uruguay-DINACEA. 2023. Línea de base de calidad del agua, los sedimentos y la biota acuática del Río Negro en el tramo de influencia de la futura planta de pasta de celulosa UPM. Informe Técnico. División Calidad Ambiental. Dpto. Evaluación Ambiental Integrada.

[11] Romero-Gil, I. 2021. Efectos ambientales de canalizaciones y encauzamientos. https://m.riunet.upv.es/handle/10251/168133

[12] Chapman, D. 1996. Water Quality Assessments - A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring - Second Edition. UNESCO/WHO/UNEP. ISBN 0 419 21590 5 (HB) 0 419 21600 6 (PB)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

para el tiempo de construcción por lo cual la alteración durante esta etapa finalizará eliminando los aspectos de perturbación asociados como es el aporte de material suspendido, quedando después solo la perturbación del cambio permanente de la calidad del sustrato o lecho que se delimita a la extensión o tamaño de la obra construida. El área definitiva de los componentes cuenta con un área total de 3,00 Ha.

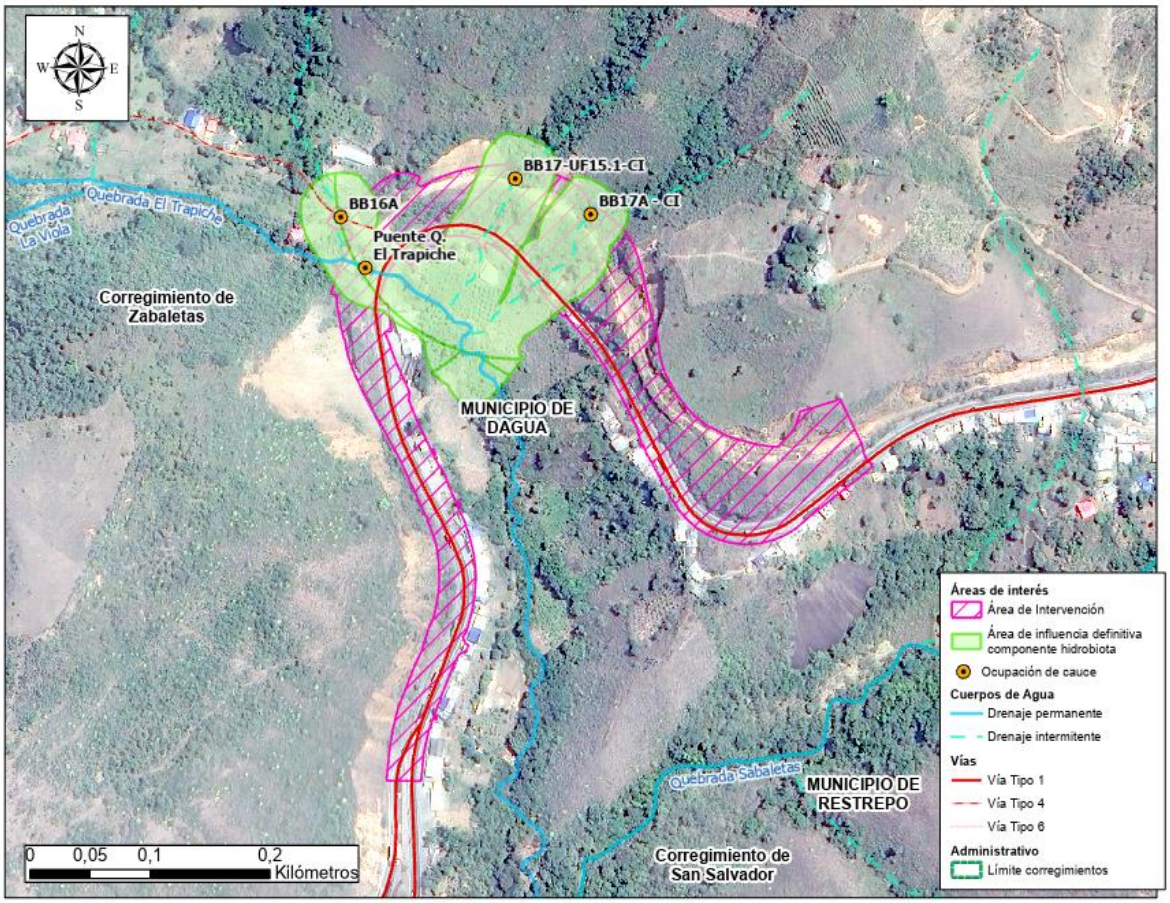


Figura 4.26. Área de influencia definitiva componente hidrobiota.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Área de influencia definitiva medio biótico**

En la Figura 4.27 se observa el área de influencia definitiva para el medio biótico, la cual se obtiene a partir de la superposición cartográfica del análisis final de los componentes de flora, fauna e hidrobiota (numeral 4.2.2.2), y cuenta con una extensión de 36,74 ha (Ver ANEXOS/ CAP. 4/ 4.2. Área de Influencia Biótica).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

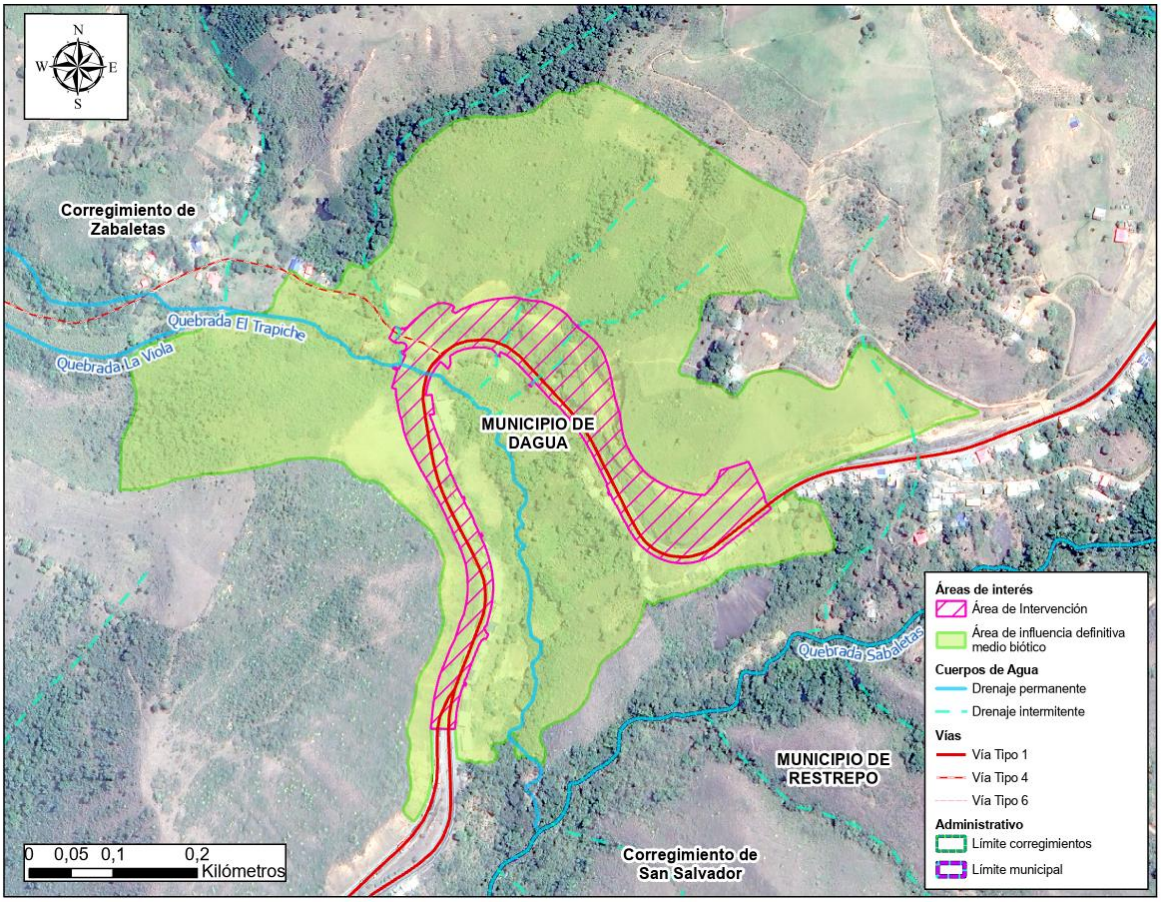


Figura 4.27. Área de influencia definitiva biótica.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Área de influencia definitiva físico-biótico**

En la Figura 4.28 se observa el resultado del área de influencia definitiva físico-biótico la cual cuenta con 41,24 ha, esta fue obtenida a partir de la superposición cartográfica del área de influencia definitiva para los medios físico y biótico (Ver ANEXOS/ CAP. 4/ 4.3. Área de Influencia Fisicobiótica).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

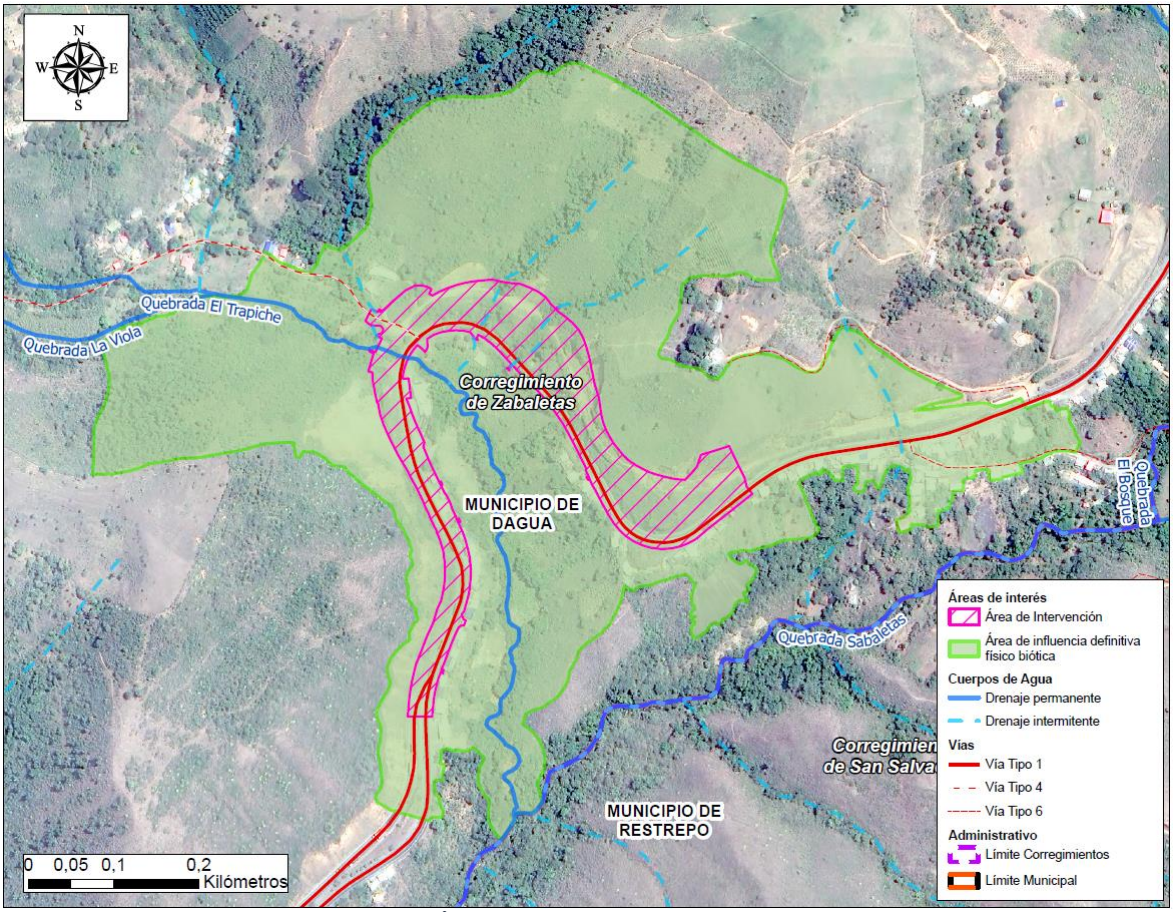


Figura 4.28 Área de influencia definitiva físico-biótico.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

4.3.2.3 Medio socioeconómico

En la Tabla 4.18 se presenta la necesidad de definir o no un área de influencia para cada componente del medio socioeconómico.

Tabla 4.18 Componentes para definir el área de influencia del medio socioeconómico.

COMPONENTE	NECESIDAD DE DEFINIR UN ÁREA DE INFLUENCIA (AI)
Demográfico	En el componente demográfico no se ocasionan impactos, puesto que en el desarrollo del proyecto no se identifican cambios sobre las dinámicas poblacionales que generen alteración sobre las variables demográficas del contexto, como aumento o disminución de la población teniendo en cuenta que parte de las plazas de empleo (60% de mano de obra no calificada procedente del Área de Influencia, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Vinculación de Mano de Obra del proyecto) serán posiblemente ocupadas por personas de la comunidad. En este sentido, no se define área de influencia.
Espacial	Se determinó que el proyecto puede llegar a impactar los servicios sociales por la construcción de la segunda calzada sobre la vía nacional existente Ruta 4001, lo que genera una modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad de las comunidades que se encuentran en el Área de Influencia, así como por la ejecución de las demás actividades del proyecto durante la etapa de construcción tal como la adecuación de vías. Estas incidencias se refieren como afectaciones al tener en cuenta que los habitantes de las Unidades Mínimas de Análisis realizan un uso permanente

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

COMPONENTE	NECESIDAD DE DEFINIR UN ÁREA DE INFLUENCIA (AI)
	de la vía existente para sus desplazamientos al casco urbano de Buenaventura, Restrepo, Loboguerrero, Buga y/o Cali principalmente. Se define Área de influencia.
Económico	En este componente se determinó el impacto de modificación de las actividades económicas de la zona al realizarse actividades del proyecto tales como contratación y capacitación del personal y adquisición de bienes y servicios, adicionalmente el cambio en las tendencias del empleo en el corto y mediano plazo y afectación de recursos naturales necesarios para las actividades de subsistencia. Dichas actividades se pretenden implementar teniendo en cuenta la oferta laboral y de bienes y servicios que se tienen en la Unidad Mínima de Análisis que se contempla en el Área de Influencia del proyecto, concordante al Programa de Vinculación de Mano de Obra del proyecto. A partir de lo anterior se define Área de Influencia, ya que se incluyó este componente para la definición del área de influencia preliminar, ya que se identificó el impacto de generación de empleo durante la etapa de construcción debido a la contratación de mano de obra local. Adicionalmente, se considera el cambio del uso del suelo que se generará específicamente por la afectación predial por el trazado y construcción de la vía.
Cultural	En este componente se identificó posible alteración en la percepción visual del paisaje por actividades del proyecto como demolición y remoción de infraestructura existente y restauración del área a intervenir. Según el análisis realizado en campo, se puede concluir que el proceso de demolición contralada, que se realizará únicamente sobre las edificaciones, puentes, pavimentos u otra estructuras o instalaciones preexistentes en la zona donde se llevará a cabo el proyecto vial, generará modificaciones en los elementos característicos del paisaje de la comunidad. Por otro lado, se identifica el impacto del cambio en el uso social del suelo generado por la compra de los predios requeridos para la ampliación de la doble calzada, proceso que se adelantará en el marco de la actividad de gestión predial y negociación del derecho de vía. Se define área de influencia.
Político - organizativo	En el área de intervención del proyecto se identificaron estructuras organizativas con un carácter político - administrativa como la Junta de Acción Comunal de Zabaletas, la Junta de Acción Comunal de la vereda El Trapiche y la Junta de Acción Comunal de Carrizales. Por otro lado, también se encuentra la presencia de organizaciones con un político - administrativa y étnico – territorial como el Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las veredas El Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas, por lo tanto, se define Área de influencia para el proyecto.
Tendencias del desarrollo	En relación con las tendencias del desarrollo no se identifica un claro impacto generado sobre este componente, puesto que la vinculación laboral está restringido a la construcción de la segunda calzada de la vía nacional existente. No se define área de influencia.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Teniendo en cuenta lo anterior, el proyecto genera impactos sobre los componentes, espacial, económico, cultural y político – organizativo, los cuales son considerados en la delimitación del área de influencia definitiva.

- **Área de influencia componente demográfico**

Debido a las características propias del proyecto, en las actividades de construcción y desmantelamiento no se identificaron impactos potenciales que tuvieran repercusión en el componente demográfico, puesto que no habrá cambios en la dinámica poblacional, tales como migraciones o la inserción de nuevos habitantes a las zonas identificadas, debido a que el personal vinculado al proyecto sólo estará en la etapa de construcción y priorizara en vinculación laboral a los habitantes de la Unidad Mínima de Análisis.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Cabe resaltar que la actividad de gestión predial y negociación del derecho de vía para las actividades y obras a desarrollar se llevará a cabo con cada propietario de manera voluntaria en una relación exclusiva y de manera voluntaria mediante un proceso de negociación a partir del respectivo avalúo catastral.

Así, se concluye que no habrá nuevos asentamientos humanos ni desplazamiento de la población local, por consiguiente, las variables como natalidad, estructura de la población, entre otras, no se verán afectadas en el área de intervención o asentamiento. En síntesis, no se define área de influencia para este componente.

- **Área de influencia componente espacial**

En cuanto al componente espacial, se toma en cuenta que, para el desarrollo del proyecto, se utilizará la vía existente Ruta Nacional 40 (código de vía 4001), y un tramo de 350 metros de la vía terciaria tipo 4 sin pavimentar del acceso a la vereda El Trapiche hasta el límite con la Y para acceder al área de intervención y transportar los equipos y personal necesarios para las adecuaciones, mejoras y obras previstas. La vía posee un ancho de 7 m y hace parte de las rutas de movilización de las comunidades que habitan en estos territorios por lo cual se consideran los cambios temporales en la movilidad que se puedan llegar a ocasionar. Aunque el uso de la vía es mínimo, se evalúan las posibles afectaciones que puedan surgir en la conectividad de esta vía con otros accesos a cabeceras y casas dispersas.

Por otro lado, también se tiene en cuenta el traslado, reubicación o protección de las redes de servicios interceptadas a causa de las obras y las posibles alteraciones que se puedan presentar en la prestación del servicio a las comunidades. Por lo anterior, se define área de influencia definitiva para este componente, mostrando en la Figura 4.29 el área de 1,67 ha.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

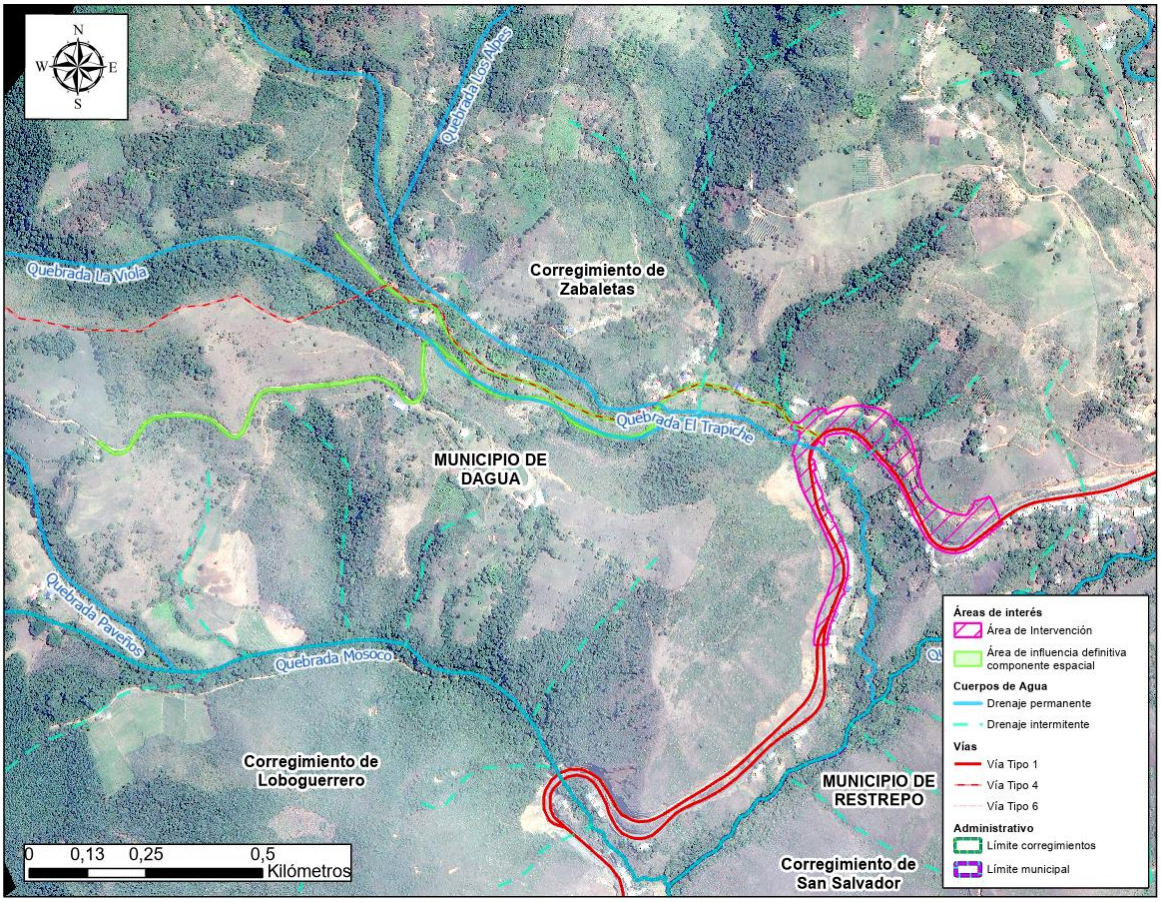


Figura 4.29. Área de influencia definitiva componente espacial
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Área de influencia componente económico**

En relación con este componente, durante la etapa constructiva se prevé contratar mano de obra calificada y no calificada. Esto podría generar empleo y modificar las actividades económicas en el área donde se desarrollará la obra, beneficiando a los habitantes de los centros poblados aledaños al área de intervención o a la Unidad Mínima de Análisis donde se ubica el proyecto. Además, se incrementará la oferta de bienes y servicios requeridos para la ejecución del proyecto.

En la Figura 4.30 se evidencia el área de influencia definitiva para el componente económico, la cual cuenta con 5,16 ha.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

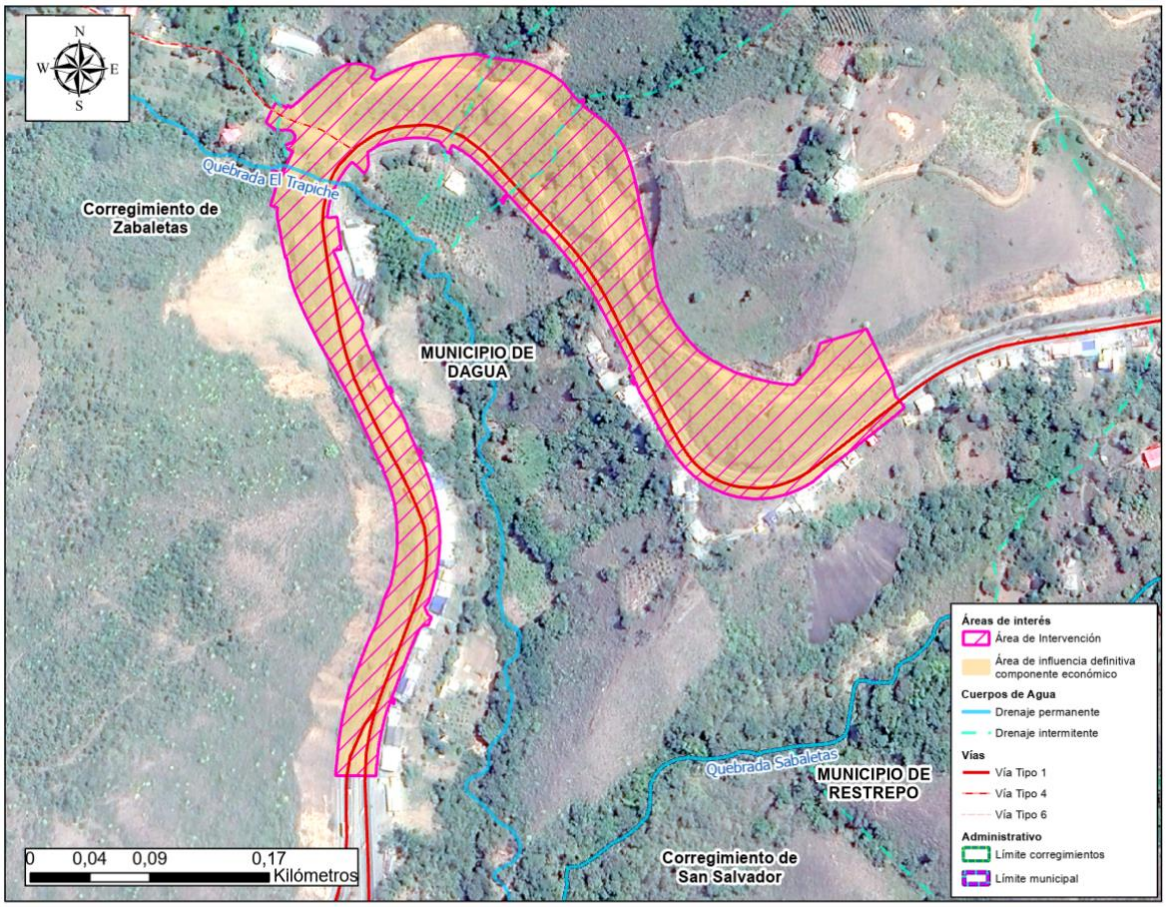


Figura 4.30. Área de influencia definitiva componente económico.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Área de influencia componente cultural**

Para este componente se tiene en cuenta el cambio en el uso social del suelo debido a la actividad de gestión predial y la negociación del derecho de vía. Esto generará cambios en los usos que la comunidad daba al suelo, ya sea para infraestructura de viviendas o comercio, que ahora se destinará a la ejecución de las obras para la ampliación de la doble calzada.

Por otro lado, en este componente se evaluó una posible alteración en la percepción del paisaje como producto de la ejecución de las actividades de demolición, remoción de infraestructura existente, restauración de áreas intervenidas e impacto en la visibilidad y relación con el entorno para la población civil adyacente al área de intervención.

En aras de abordar los diferentes componentes mencionados anteriormente que pueden definir el área de influencia cultural, se recurrió a la herramienta desarrollada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en el 2023 denominada como “Paisaje visual” descrita en el Manual para la estimación de la cuenca visual del paisaje y su valoración económica ambiental. La herramienta relaciona las alturas definidas por el usuario con un modelo de elevación digital y la población en el sector. En la Tabla 4.19 se evidencian los parámetros asignados con el fin de correr el modelo mediante el software ArcGIS Pro 3.2.

Tabla 4.19. Parámetros asignados para la elaboración del área de influencia cultural.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

Herramienta "Paisaje Visual"	
Variable	**Parámetro asignado**
Capa de infraestructura	Polígono área del proyecto disgregando alturas como: Proyecto vial sin variación Taludes 5,0 m Puente 4,0 m
Modelo digital de terreno	MDE con resolución 6,25
Radio de análisis	275 m
Refracción atmosférica	0.13
Densidad poblacional	Censo de población y vivienda (DANE, 2018) Sección Rural

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En la Figura 4.31 se muestra el resultado de la herramienta el cual clasifica la visibilidad en categorías de alto, medio y bajo, basándose en la medición de la distancia desde cada píxel hasta el proyecto. Se entiende que, conforme aumenta la distancia a un punto de interés, la visibilidad disminuye, y al acercarse al proyecto la intensidad del impacto aumenta (ANLA, 2023).

1. Alto: Distancia entre 0 y 33% de la total evaluada.
2. Medio: Distancia entre 33 y 66% de la total evaluada.
3. Bajo: Distancia entre 66 y 100% de la total evaluada.

Además de identificar el impacto considerando la relación directamente proporcional entre la visibilidad del paisaje y la cantidad de proyecto visible, es decir, a mayor visibilidad del paisaje, mayor cantidad de proyecto visible y viceversa. (ANLA; 2023). Con base en el criterio se clasifica el área en las siguientes categorías:

1. Alto: Distancia entre 0 y 33% del total de vértices de infraestructura.
2. Medio: Distancia entre 33 y 66% del total de vértices de infraestructura.
3. Bajo: Visibilidad entre el 0.1 y el 33% del total de vértices de infraestructura.
4. Sin impacto: 0% de visibilidad del total de vértices de infraestructura.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

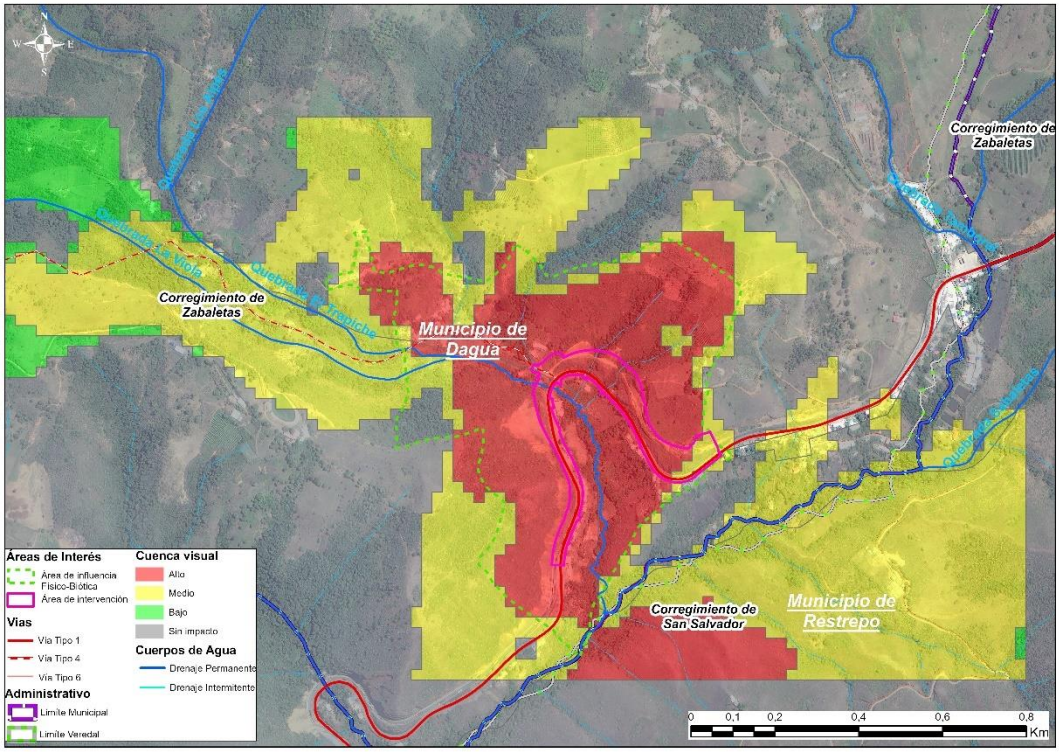
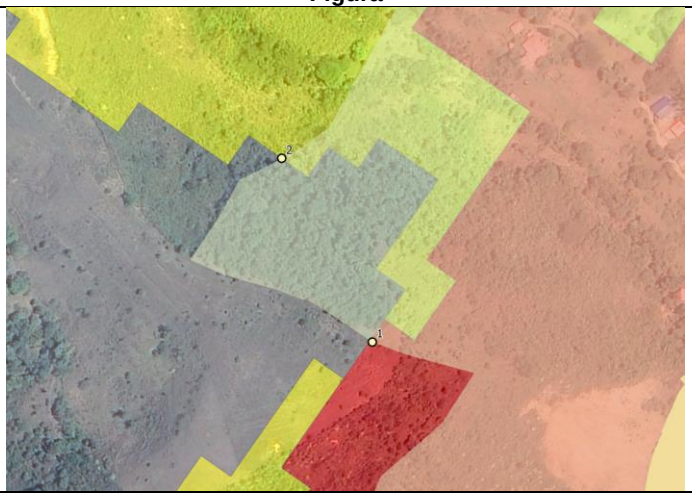
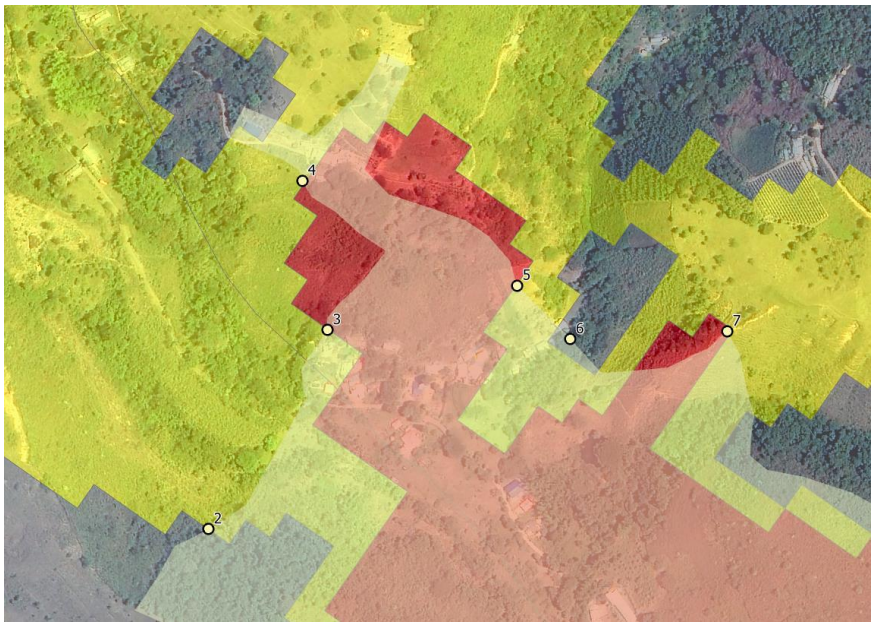
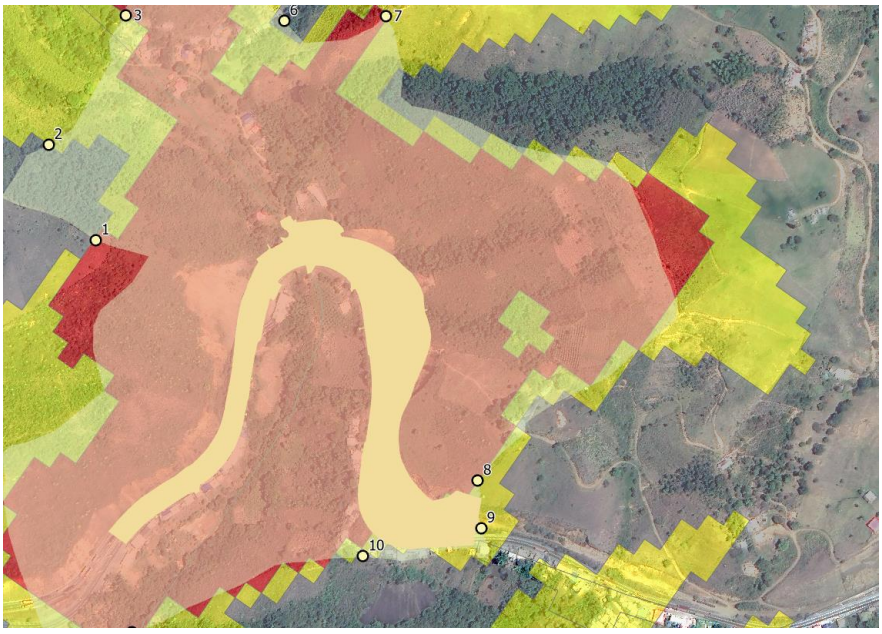


Figura 4.31. Resultados análisis de cuenca visual para el área de influencia cultural.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

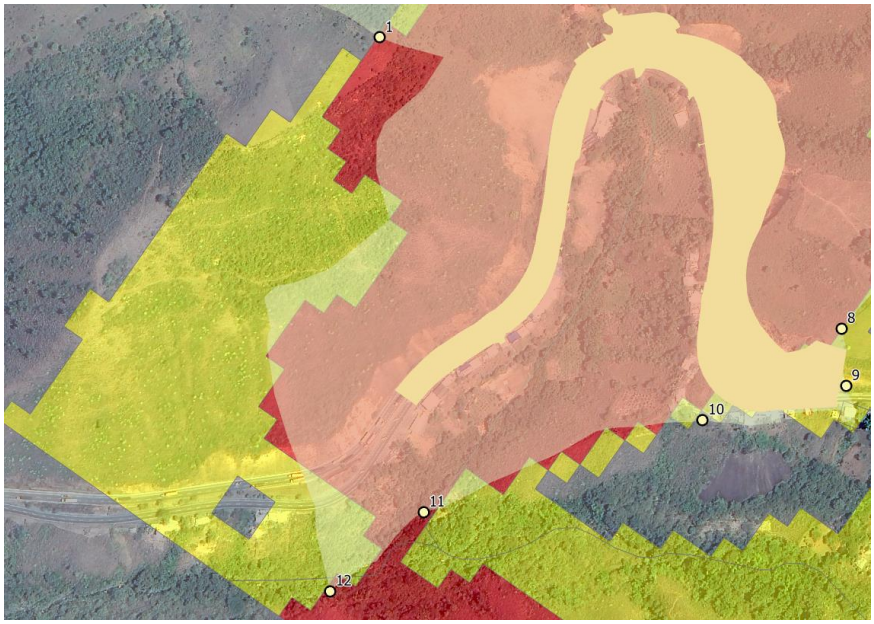
Por otra parte, con base a la Figura 4.31 es posible observar una zona de mayor impacto presentado en color rojo, la cual encierra gran parte del área de intervención la cual presentará una obra, así como la población que presentará una mayor afectación visual resultante del proyecto. Sin embargo, el límite borde de esta zona señalada no únicamente se considera al momento de delimitar el área de influencia cultura. Los criterios adicionales pueden visualizarse en la

Tabla 4.20. Vértices delimitantes del área de influencia cultura.

Vértices	Figura
Vértices 1 – 2: El tramo entre los vértices 1 y 2 se extendió con respecto al proyecto con el fin de agrupar la cobertura vegetal asociada a Vegetación secundaria o en transición. Vegetación la cual representa una limitante física del impacto alteración en la percepción del paisaje	
Vértices 2 – 3: El tramo comprendido entre los vértices 2 y	

3 se delimitó con base al resultado de la herramienta visual y la cobertura vegetal de Tejido urbano discontinuo.	
Vértices 3 – 4: El tramo comprendido entre los vértices 3 y 4 a la cobertura vegetal de Mosaico de pastos y cultivos, considerando que representa una limitante física del impacto alteración en la percepción del paisaje.	
Vértices 4 – 5: El tramo comprendido entre los vértices 4 y 5 a la cobertura vegetal de Mosaico de pastos y cultivos, cobertura la cual presenta población e infraestructura la cual puede presentar una alteración en la percepción del paisaje.	
Vértices 5 – 6: El tramo comprendido entre los vértices 5 y 6 se delimitó con base al resultado de la herramienta visual y la cobertura vegetal de Tejido urbano discontinuo.	
Vértices 6 – 7: El tramo comprendido entre los vértices 6 y 7 se delimitó con base al resultado de la herramienta visual y suavizada siguiendo el filo de colina. Lo anterior considerando que esta colina limita la visualización del proyecto.	
Vértices 7 – 8: El tramo comprendido entre los vértices 7 y 8 se delimita con base al resultado de la herramienta visual extendiéndose ligeramente por encima del mayor impacto y cortándose en zona superior por una vía de acceso a predios privados el cual presenta mayor susceptibilidad al paso de población. Por consiguiente, presenta un impacto alteración en la percepción del paisaje.	
Vértices 8 – 9: El tramo comprendido entre los vértices 8 y 9 se delimita considerando el área de intervención del proyecto.	
Vértices 9 – 10: El tramo comprendido entre los vértices 9 y 10 se delimita considerando la población del corregimiento de Zabaletas. Esta población presenta un interés a evaluar en el área de influencia cultural por su impacto	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

alteración en la percepción del paisaje	
Vértices 10 – 11: El tramo comprendido entre los vértices 10 y11 se delimita con base al resultado de la herramienta visual y suavizada siguiendo el filo de colina. Lo anterior considerando que esta colina limita la visualización del proyecto.	
Vértices 11 – 12: El tramo comprendido entre los vértices 11 y12 se delimita considerando el trazado de la quebrada El Trapiche y resultado de la herramienta visual.	
Vértices 12 – 1: El tramo comprendido entre los vértices 12 y1 se delimita con base al resultado de la herramienta visual, extendiendo ligeramente por encima y cortándose ligeramente por debajo del mayor impacto. Lo anterior considerando si se presenta una zona de paso o vivienda de población civil. De lo contrario, se delimita aproximadamente 120 a 150m del área de intervención (zona de afectación).	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Por otro lado, también se consideró el cambio en el uso social del suelo debido al cambio de manera permanente en la vocación de los predios, los cuales en la actualidad son de uso residencial y comercial y pasarán a un uso permanente para transporte o infraestructura que busca facilitar el movimiento peatonal y de vehículos. La intervención de estos predios permitirá avanzar con las actividades propias de la fase constructiva, a través del avalúo catastral y concertación con los propietarios. Esta negociación también tiene en cuenta el inventario realizado en acompañamiento con los delegados de la junta del consejo y el representante legal del CCCN, proceso en el cual se desarrolló un diagnóstico que permitió recopilar información general.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

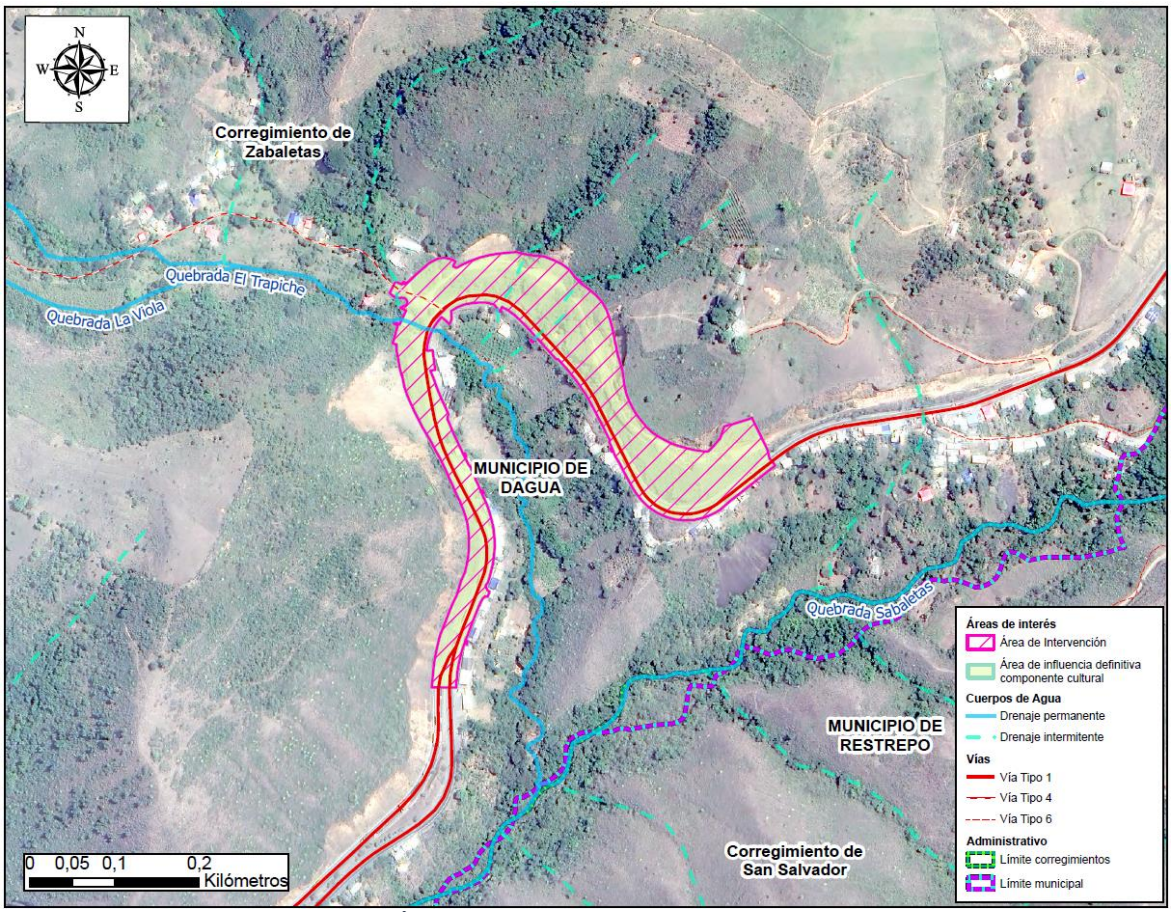


Figura 4.32. Área de influencia definitiva componente cultural.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Área de influencia componente político – administrativo**

En cuanto al componente político-administrativo, se incluye el corregimiento de Zabaletas teniendo en cuenta la información del instrumento de ordenamiento territorial proporcionada por el Plan Básico de Ordenamiento Territorial vigente del municipio de Dagua, junto con sus respectivas Juntas de Acción Comunal (JAC). Por otro lado, se reconoce la presencia de otra organización social, el Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas. Este consejo, que se encuentra en proceso de titulación colectiva, representa una autoridad y forma de organización tradicional en el territorio. Se reconoce la presencia y procedencia de la consulta previa con dicho consejo comunitario mediante el Acto Administrativo (Certificación) No. 0433 del 25 de julio de 2019 del Ministerio del Interior.

Por lo anterior, se delimita el corregimiento de Zabaletas como parte del área de influencia definitiva para el componente político- administrativo (1977,35 ha), como se presenta en la Figura 4.33.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

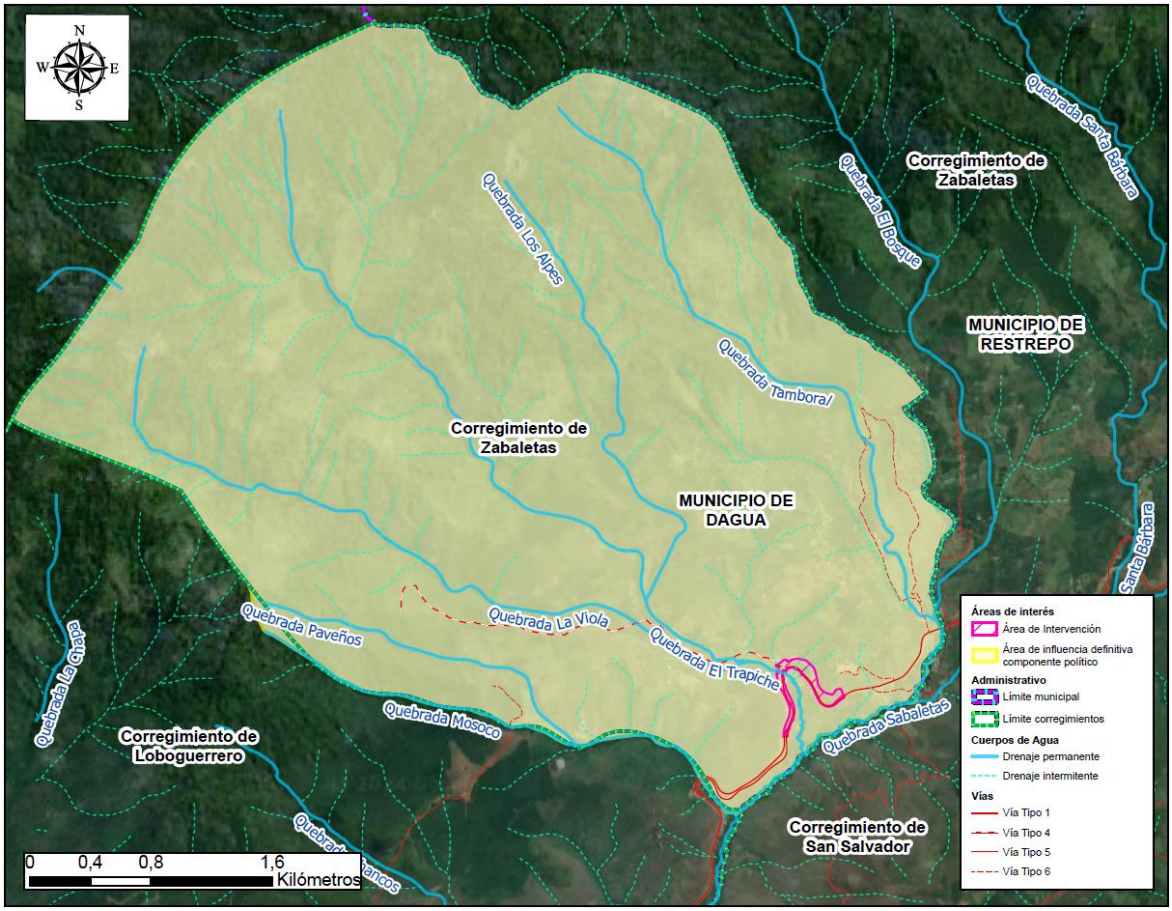


Figura 4.33. Área de influencia definitiva componente político-administrativo
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Área de influencia definitiva medio socioeconómico**

En la Figura 4.34 se observa el área de influencia final para el medio socioeconómico (1977,35 ha), la cual resulta de la integración de las áreas de influencia de la superposición cartográfica del análisis de cada uno de los componentes en donde se prevén impactos significativos.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

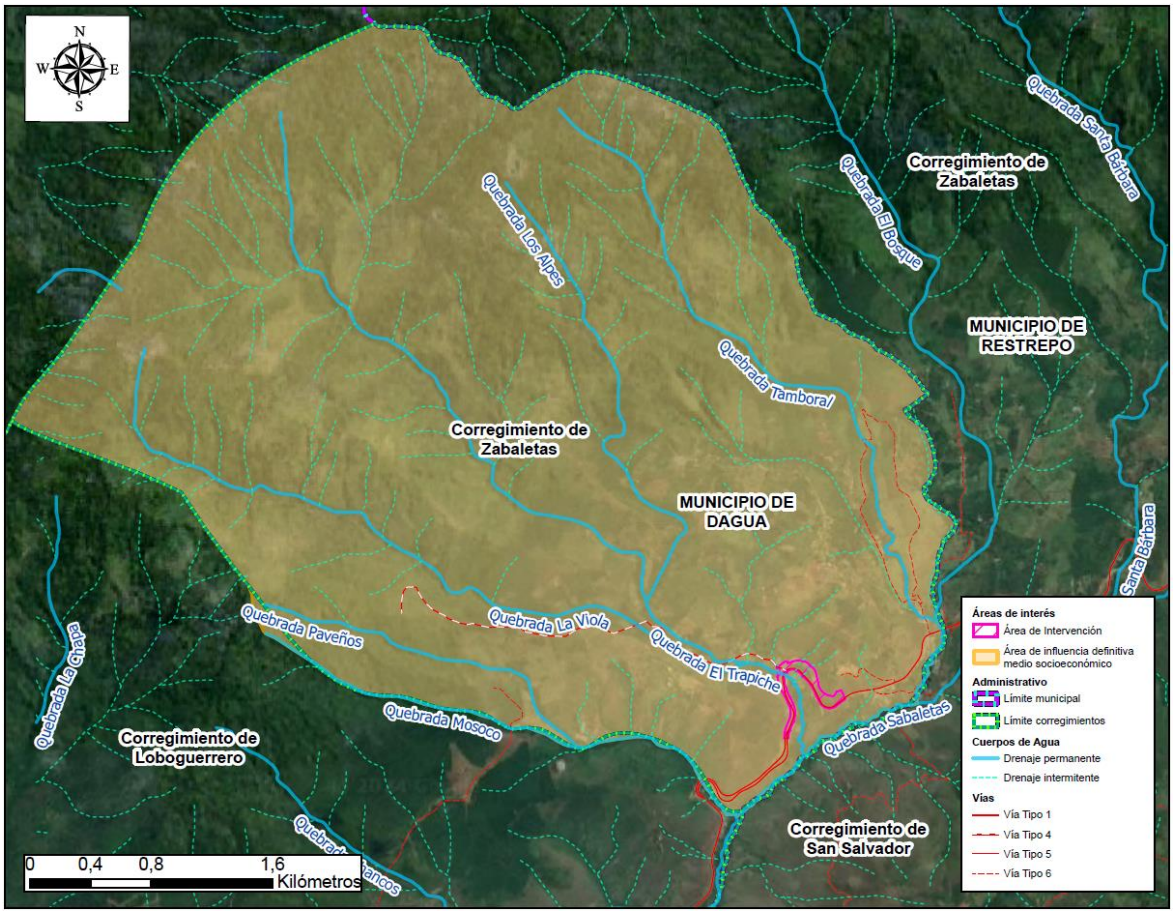


Figura 4.34. Área de influencia definitiva medio socioeconómico.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

(Ver ANEXOS/ CAP. 4/ 4.4. Área de Influencia Socioeconómica).

4.3.2.4 Área de influencia del proyecto

Luego de realizar el ajuste de las áreas preliminares y delimitar las áreas definitivas por cada medio, se estableció el área de influencia de la presente modificación de licencia ambiental, la cual finalmente coincide con el área del medio socioeconómico porque espacialmente recoge las áreas de influencia de los otros medios en donde se generan y materializan los impactos ambientales significativos identificados y evaluados.

En resumen, estos impactos corresponden a: la alteración de la geoforma del terreno, la alteración de las condiciones geotécnicas, la alteración en la calidad del suelo y la alteración en los niveles de radiación para el medio abiótico. La alteración a la cobertura vegetal, la alteración a comunidades de flora, la alteración a comunidades de fauna terrestre (Colisión o electrocución de aves, Atropellamiento de fauna y Alteración de los hábitats de la fauna) para el medio biótico. La generación y/o alteración de conflictos sociales, para el medio socioeconómico y la alteración en la percepción visual del
paisaje.

con una extensión de 1977,35 ha, la cual corresponde a la superposición cartográfica de las áreas de influencia definitivas de los medios (físico, biótico, y socioeconómico), obtenidas a su vez, a partir de la integración de las áreas de influencia por componentes o grupos de componentes de tales medios (ver Figura 4.35).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de influencia

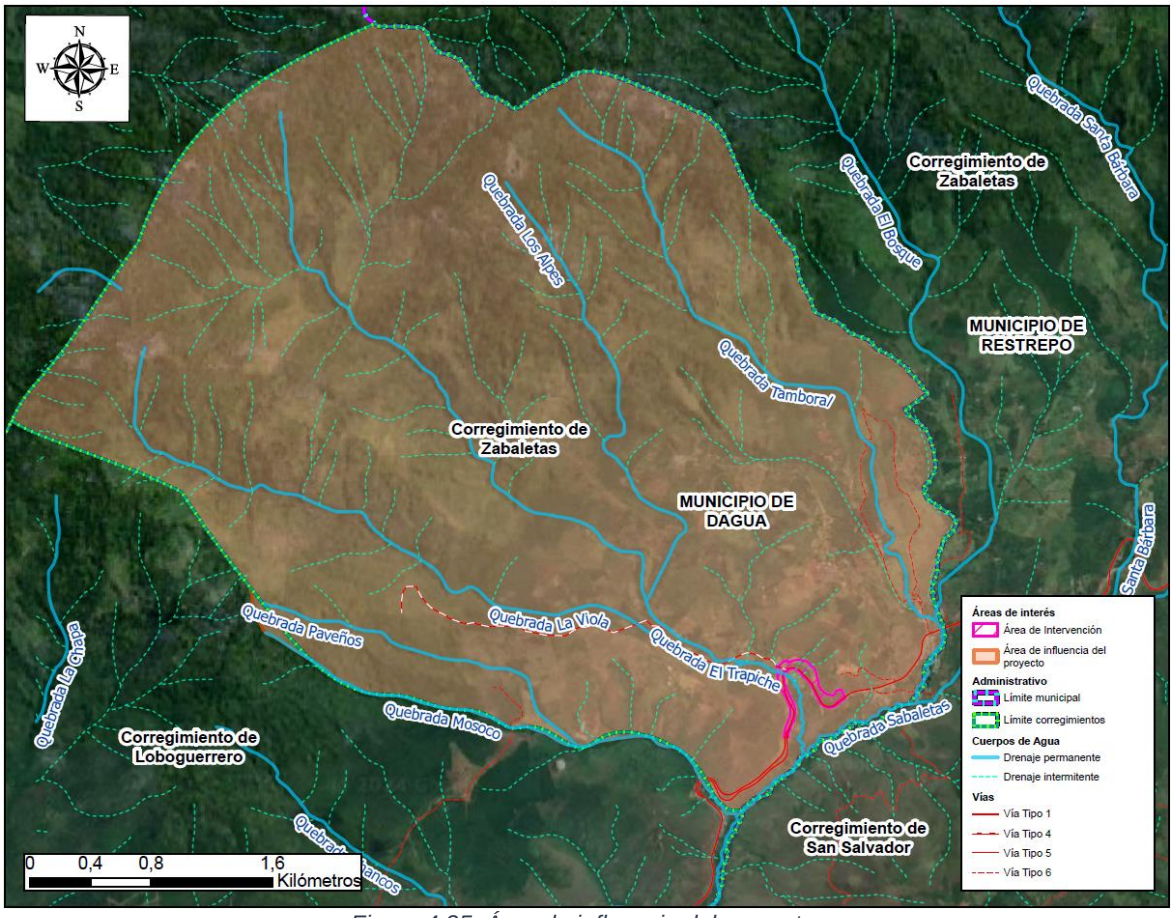


Figura 4.35. Área de influencia del proyecto.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

(Ver ANEXOS/ CAP. 4/ 4.5. Área de Influencia Proyecto).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA LOBOGUERRERO - MEDIACANOA, TRAMO 7, SECTOR 1, SUB-SECTOR ZABALETAS, COMPRENDIDO ENTRE EL PK 72+900 Y EL PK 73+982

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA
5.1. MEDIO ABIÓTICO

Control del documento						
Versión	**Modificaciones**				**Fecha**	
Elaboración – Revisión – Aprobación						
Versión	**Elaborado por:**		**Revisado por:**		**Aprobado por:**	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
Relación participantes						
Iniciales	**Nombre**				**Matrícula profesional**	
CCB	Catalina Cruz Baron				171021-0719174 VLL	
VMB	Víctor Manuel Becerra				171021-0630015 VLL	
AHS	Andrea Hoyos Sanclemente				171021-0665351 VLL	
JACC	Julian Armando Calero Castaño				D-7390	

Documento elaborado por PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONTENIDO

5 caracterización del área de influencia 9
5.1 MEDIO ABIÓTICO 9
5.1.1 Geología 9
5.1.2 Geomorfología 24
5.1.3 Paisaje 39
5.1.4 Suelos y usos de la tierra 60
5.1.5 Hidrología 88
5.1.6 Calidad del agua 132
5.1.7 Usos del agua 135
5.1.8 Hidrogeología 138
5.1.9 Geotecnia 143
5.1.10 Atmósfera 151

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1. Unidades geológicas presentes al interior del área de influencia físico-biótica. 16
Tabla 5.2. Unidades geomorfológicas presentes al interior del área de influencia físico-biótica. 25
Tabla 5.3. Intervalos de pendientes. 29
Tabla 5.4. Leyenda de pendientes del área de influencia físico - biótica. 30
Tabla 5.5. Recursos utilizados para el análisis multitemporal para procesos morfodinámicos. 32
Tabla 5.6. Leyenda de procesos morfodinámicos en el área de influencia físico - biótica. 35
Tabla 5.7. Valoración cuerpos de agua. 41
Tabla 5.8. Valoración coberturas vegetales al interior del área de influencia 42
Tabla 5.9. Valoración afloramientos rocosos del suelo al interior del área de influencia 43
Tabla 5.10. Parámetros definidos para la herramienta Paisaje Visual. 47
Tabla 5.11. Valoración de la calidad visual de las Unidades de Paisaje (UP) del Área de influencia. 49
Tabla 5.12. Resultado Calidad visual del paisaje. 49
Tabla 5.13. Valoración de la calidad escénica de las Unidades de Paisaje (UP-1-UP3) del Área de influencia. 50
Tabla 5.14. Valoración del criterio de fragilidad visual de las Unidades de Paisaje (UP) del Área de influencia. 51
Tabla 5.15. Valoración de la fragilidad visual de las Unidades de Paisaje (UP) en el Área de influencia. 52
Tabla 5.16. Rangos de visibilidad y escala visuales. 52
Tabla 5.17. Análisis de visibilidad de las Unidades de Paisaje (UP) del área de influencia. 52
Tabla 5.18. Elementos discordantes presentes en el área de influencia. 53
Tabla 5.19. Valoración de los elementos discordantes y correspondencia cromática. 54
Tabla 5.20. Matriz de reclasificación integridad escénica. 55
Tabla 5.21. Integridad escénica de las unidades de paisaje. 55
Tabla 5.22. Sitios de interés económico y recreativo 56
Tabla 5.23. Sitios de interés histórico y cultural 57
Tabla 5.24. Unidad de Paisaje (UP) que será intervenida por las obras asociadas al área de influencia físico-biótica. 59
Tabla 5.25. Leyenda de Unidades cartográficas del suelo del área de influencia físico - biótica 60
Tabla 5.26. Leyenda de unidades cartográficas del suelo del área de influencia físico - biótica 62
Tabla 5.27. Asociación Typic Dystrudepts – Typic Hapludands (MQGf1) 64
Tabla 5.28. Caracterización química de las muestras tomadas en campo. 65
Tabla 5.29. Caracterización química de los suelos 65
Tabla 5.30. Caracterización química de los suelos 65
Tabla 5.31. Asociación Typic Dystrudepts – Typic Hapludands (MQAf1) 68
Tabla 5.32. Caracterización química de las muestras tomadas en campo. 69
Tabla 5.33. Caracterización química de los suelos 69
Tabla 5.34. Caracterización química de los suelos 69
Tabla 5.35. Complejo Afloramientos Rocosos – Lithic Ustorthents – Humic Dystrustepts (MRDg3) 71
Tabla 5.36. Caracterización química de las muestras tomadas en campo. 72
Tabla 5.37. Caracterización química de los suelos 72
Tabla 5.38. Caracterización química de los suelos 72
Tabla 5.39. Leyenda uso actual del suelo 75
Tabla 5.40. Leyenda de capacidad de uso del suelo del área de influencia físico-biótica 77
Tabla 5.41. Leyenda de conflicto de uso del suelo para el área de influencia físico-biótica 79
Tabla 5.42. Clasificación del estado de degradación del suelo por erosión 80
Tabla 5.43. Clasificación del estado de degradación por salinidad 83
Tabla 5.44. Diagnóstico de degradación por salinización de los suelos en el área de influencia físico - biótica 83
Tabla 5.45. Diagnóstico de degradación del suelo por desertificación- Índice Climático de Desertificación 86
Tabla 5.46. Estado de degradación del suelo por desertificación 87
Tabla 5.47. Localización hidrográfica del área de estudio. 90
Tabla 5.48. Registro fotográfico del reconocimiento de drenajes. 91
Tabla 5.49. Área de drenaje de las cuencas presentes en el área de estudio. 93

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.50. Precipitaciones Máximas, Mínimas y Media - Estación 53110130 VILLA LUZ ALBA. ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabla 5.51. Precipitación máxima de las 24 horas..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabla 5.52. Precipitación (mm) para cada periodo de retorno..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabla 5.53. Descripción de la significancia de la prueba Mann-Kendall..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabla 5.54. Resultado de prueba Mann-Kendall para datos de precipitación media mensual multianual. .. **Error! Bookmark not defined.**
Tabla 5.55. Resultados de la prueba T-Student para datos de precipitación media mensual multianual. ... **Error! Bookmark not defined.**
Tabla 5.56. Tabla de valores críticos de la distribución t-Student y resultados. ... **Error! Bookmark not defined.**
Tabla 5.57. Clasificación según el área de drenaje. 102
Tabla 5.58. Clasificación de las cuencas según su área. 102
Tabla 5.59. Clasificación de las cuencas rangos del coeficiente de compacidad. 102
Tabla 5.60. Coeficiente de compacidad en el área de estudio. 103
Tabla 5.61. Rangos de clasificación de las formas y su tendencia a las crecidas. 104
Tabla 5.62. Factor de forma de Horton en las cuencas del área de estudio. 104
Tabla 5.63. Clasificación de la sinuosidad de las corrientes..... 104
Tabla 5.64. Clasificación de la sinuosidad de las corrientes en el área de estudio..... 104
Tabla 5.65. Clasificación de las densidades de drenaje. 105
Tabla 5.66. Clasificación de las densidades de drenaje en el área de estudio. 105
Tabla 5.67. Datos de las cuencas de estudio. 106
Tabla 5.68. Clasificación de la pendiente de las corrientes. 110
Tabla 5.69. Clasificación de la pendiente de las corrientes en el área de estudio. 110
Tabla 5.70. Número de curva de escorrentía para áreas urbanas. 112
Tabla 5.71. Número de curva de escorrentía para tierras agrícolas cultivadas..... 112
Tabla 5.72. Número de curva de escorrentía de otras tierras agrícolas..... 113
Tabla 5.73. Reclasificación del grupo hidrológico..... 114
Tabla 5.74. Reclasificación del uso del suelo 114
Tabla 5.75. Clasificación mediante números primos de las variables cobertura y grupo hidrológico del suelo 116
Tabla 5.76. Equivalencia del producto de números primos con el CN 117
Tabla 5.77. Número de curva (CN) método SCS..... 117
Tabla 5.78. Lámina de escurrimiento y oferta hídrica media mensual – Quebrada 1. 117
Tabla 5.79. Lámina de escurrimiento y oferta hídrica media mensual – Quebrada 2. 118
Tabla 5.80. Lámina de escurrimiento y oferta hídrica media mensual – Quebrada 3. 119
Tabla 5.81. Lámina de escurrimiento y oferta hídrica media mensual – Quebrada 4. 119
Tabla 5.82. Rendimiento hídrico mensual l/s/km^2. 120
Tabla 5.83. Precipitación media por estación y cuenca..... 123
Tabla 5.84. Factores de transposición 123
Tabla 5.85. Coeficientes de escurrimiento (C)..... 127
Tabla 5.86. Reclasificación y coeficiente de escorrentía. 128
Tabla 5.87. Coeficiente de escurrimiento para las áreas de drenaje..... 128
Tabla 5.88. Intensidad de precipitación para las áreas de drenaje..... 128
Tabla 5.89. Caudales máximos estimados mediante el método racional, con la condición del proyecto. 129
Tabla 5.90. Resultados de las corridas del Modelo hidrológico..... 130
Tabla 5.91. Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de agua..... 134
Tabla 5.92. Parámetros fisicoquímicos de los puntos monitoreados..... 134
Tabla 5.93. Abasto El Trapiche – La Yolomba..... 136
Tabla 5.94. Porosidad totales y eficaces para diferentes unidades geológicas. 139
Tabla 5.95. Recopilación sondeos realizados Unidad Funcional 15.1..... 144
Tabla 5.96. Resistencia de los materiales para muestras de suelo y depósitos cuaternarios..... 145
Tabla 5.97. Resistencia de muestras de macizo rocoso..... 145
Tabla 5.98. Tipo de unidad geológica y susceptibilidad para el desarrollo de procesos morfodinámicos. 146
Tabla 5.99. Rangos de pendientes para el área de influencia del proyecto. 147
Tabla 5.100. Caracterización de unidades geomorfológicas. 147

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.101. Valores de peso para el análisis de susceptibilidad a movimientos en masa - Parámetros usos actuales del suelo- 148
Tabla 5.102. Calificación de la lluvia máxima diaria según su contribución a la desestabilización del terreno. 149
Tabla 5.103. Rangos para la clasificación de estabilidad. 149
Tabla 5.104. Categorías de zonas de estabilidad. 149
Tabla 5.105. Leyenda Zonificación Geotécnica. 150
Tabla 5.106. Estaciones meteorológicas de consulta. 151
Tabla 5.107. Temperatura Media Anual en Estaciones Meteorológicas. 152
Tabla 5.108. Temperaturas Máximas, Mínimas y promedio de la estación Meteorológica 5301500203 ATUNCELA 152
Tabla 5.109. Precipitación Total Media Anual en Estaciones Meteorológicas. 154
Tabla 5.110. Precipitación máxima, mínima y media - 53110130 VILLA LUZ ALBA 154
Tabla 5.111. Humedad relativa media anual en estaciones meteorológicas de referencia. 156
Tabla 5.112. Humedad relativa máxima, mínima y media - Estación 53115010 AEROPUERTO BUENAVENTUR 156
Tabla 5.113. Radiación solar anual en la estación meteorológica de referencia. 159
Tabla 5.114. Radiación solar máxima, mínima y media - Estación 5301500203 ATUNCELA 160
Tabla 5.115. Nubosidad media anual en Estaciones Meteorológicas de referencia. 160
Tabla 5.116. Nubosidad máxima, mínima y media - Estación 26095320 EL VINCULO - AUT 161
Tabla 5.117. Evaporación media anual en la estación meteorológica de referencia. 161
Tabla 5.118. Evaporación máxima, mínima y media - Estación 2622900301 VIJES 161
Tabla 5.119. Presión atmosférica media anual. 162
Tabla 5.120. Presión atmosférica máxima, mínima y media - Power NASA. 162
Tabla 5.121. Ubicación estaciones de monitoreo. 167
Tabla 5.122. Concentraciones e Índices de Calidad del Aire Estación 1 – Vientos de Fondo 169
Tabla 5.123. Concentraciones e índices de Calidad del Aire Estación 2 – Vientos abajo 169
Tabla 5.124. Ubicación puntos de monitoreo ruido ambiental. 171
Tabla 5.125. Resumen de resultados y comparación con la norma. 172

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.1. Geología preliminar de la plancha 279 escala 1:100.000. 10
Figura 5.2. Zonas homogéneas al interior del área de influencia físico-biótico. 14
Figura 5.3. Geología local para el área de influencia. 16
Figura 5.4. Geología estructural margen occidental y central de Colombia. 20
Figura 5.5. Lineamientos presentes al interior y bordeando el área de influencia físico-biótica. 21
Figura 5.6. Localización perfiles geológicos al interior del área de influencia físico-biótica. 22
Figura 5.7. Perfil transversal al proyecto en zona lateral este del área de influencia físico-biótica. 23
Figura 5.8. Perfil transversal al proyecto en zona lateral este del área de influencia físico-biótica 23
Figura 5.9. Jerarquización geomorfológica (Carvajal, 2012). 24
Figura 5.10. unidades geomorfológicas al interior del área de influencia físico-biótica. 25
Figura 5.11. Mapa de pendientes presentes al interior del área de influencia físico-biótica. 29
Figura 5.12. Procesos morfodinámicos para el año 1968 al interior del área de influencia. 33
Figura 5.13. Procesos morfodinámicos para el año 1979 al interior del área de influencia. 34
Figura 5.14. Procesos morfodinámicos para el año 2023 al interior del área de influencia. 35
Figura 5.15. Multitemporal variación en los drenajes para el año 1968 al interior del área de influencia físico-biótica. 37
Figura 5.16. Multitemporal variación en los drenajes para el año 1979 al interior del área de influencia físico-biótica. 38
Figura 5.17. Multitemporal variación en los drenajes para el año 2023 al interior del área de influencia físico-biótica. 39
Figura 5.18. Mapa de valoración cuerpos de agua al interior del área de influencia cultura. 41
Figura 5.19. Mapa de valoración de las coberturas al interior del área de influencia cultura. 42
Figura 5.20. Mapa de valoración de las coberturas al interior del área de influencia cultura. 43
Figura 5.21. Unidades de paisaje definidas para el área de influencia. 45
Figura 5.22. Principio para la determinación de visibilidad. 46
Figura 5.23. Resultados análisis de cuenca del visual para el área de influencia cultural. 48
Figura 5.24. Distribución de Calidad visual del paisaje del Área de influencia. 49
Figura 5.25. Resultados obtenidos a través de las encuestas de percepción social del paisaje respecto a los sitios de interés de tipo natural presentes en el Área de influencia. 56
Figura 5.26. Resultados obtenidos a través de las encuestas de percepción social del paisaje respecto a los sitios de interés histórico y cultural presentes en el Área de influencia. 57
Figura 5.27. Percepción del Paisaje por parte de la comunidad del área de influencia del proyecto. 58
Figura 5.28. Mapa de suelos del área de influencia físico – biótica 61
Figura 5.29. Mapa uso actual del suelo 75
Figura 5.30. Mapa de capacidad de uso y uso potencial del suelo 77
Figura 5.31. Mapa de conflicto uso del suelo 79
Figura 5.32. Estado de degradación del suelo por erosión 82
Figura 5.33. Mapa de degradación del suelo por salinización 84
Figura 5.34. Modelo para la identificación de zonas secas y evaluación de la degradación por desertificación 85
Figura 5.35. Tendencia a la degradación del suelo por desertificación 88
Figura 5.36. Localización hidrográfica del área de estudio. 89
Figura 5.37 Sistemas lóticos. 90
Figura 5.38 Patrones de drenaje a nivel regional. 92
Figura 5.39. Cuencas hidrográficas presentes en la zona de estudio. 93
Figura 5.40 Polígonos de thiessen para el área de estudio. 94
Figura 5.41. Ciclo anual de la precipitación media mensual multianual 53110130 VILLA LUZ ALBA. ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figura 5.42. Distribución de Weibull precipitación máxima (24 h). ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figura 5.43. Función de probabilidad teórica, precipitación máxima (24 h) estación Villa Luz Alba. ..... **Error! Bookmark not defined.**
Figura 5.44. Diagrama de cajas - Estación Villa Luz Alba. ..... **Error! Bookmark not defined.**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Figura 5.45. Análisis de datos dudosos de precipitación para la estación Villa Luz Alba. **Error! Bookmark not defined.**
Figura 5.46. Curva hipsométrica cuenca zona baja quebrada El Trapiche. 107
Figura 5.47. Curva hipsométrica cuenca quebrada 1. 108
Figura 5.48. Curva hipsométrica cuenca quebrada 2. 108
Figura 5.49. Curva hipsométrica cuenca quebrada 3. 109
Figura 5.50. Curva hipsométrica cuenca quebrada 4. 109
Figura 5.51. Grupo hidrológico. 114
Figura 5.52. Coberturas reclasificadas. 115
Figura 5.53 Mapa de números primos para el número de curva CN. 116
Figura 5.54. Distribución temporal de la oferta hídrica en la cuenca quebrada 1. 118
Figura 5.55. Distribución temporal de la oferta hídrica en la cuenca quebrada 2. 119
Figura 5.56. Distribución temporal de la oferta hídrica en la cuenca quebrada 3. 119
Figura 5.57. Distribución temporal de la oferta hídrica en la cuenca quebrada 4. 120
Figura 5.58. Datos diarios de caudal 1971 – 2015, Estación MEDIACANOA. 121
Figura 5.59. Localización estación MEDIACANOA [2623500401] 122
Figura 5.60 Series sintéticas de caudales, quebrada El Trapiche 124
Figura 5.61 Curva de duración de caudales, quebrada El Trapiche 124
Figura 5.62. Hietogramas de diseño. 130
Figura 5.63. Análisis de incertidumbre TR 2 años. 131
Figura 5.64. Análisis de incertidumbre TR 100 años. 131
Figura 5.65. Ubicación de los puntos de monitoreo. 133
Figura 5.66. Usos y usuarios del agua. 137
Figura 5.67. Esquema de ciclo hidrológico de recarga de acuíferos. 141
Figura 5.68. Mapa de las zonas potenciales de recarga de aguas subterráneas (MZPRAS). 142
Figura 5.69. Líneas de flujo y potencialidad de recarga del área de intervención del proyecto. 143
Figura 5.70. Resultado zonificación geotécnica del área de influencia. 150
Figura 5.71. Ubicación de Estaciones Meteorológicas. 152
Figura 5.72. Ciclo anual de la temperatura - Estación 5301500203 ATUNCELA. 153
Figura 5.73 Distribución espacial de la temperatura en la zona. 154
Figura 5.74. Ciclo anual de la precipitación – Estación 53110130 VILLA LUZ ALBA 155
Figura 5.75. Distribución espacial de la precipitación en la zona. 155
Figura 5.76. Ciclo anual de la humedad relativa - 53115010 AEROPUERTO BUENAVENTUR. 156
Figura 5.77. Rosa de Vientos General – Estación 53115010 AEROPUERTO BUENAVENTUR. 157
Figura 5.78. Rosa de Vientos diurna y nocturna. 158
Figura 5.79. Rosa de vientos variación mensual. 159
Figura 5.80. Ciclo anual de la radiación solar - Estación 5301500203 ATUNCELA 160
Figura 5.81. Ciclo anual de la Nubosidad - Estación 26095320 EL VINCULO - AUT 161
Figura 5.82. Ciclo anual de la Evaporación - Estación 2622900301 VIJES. 162
Figura 5.83. Ciclo anual de la Presión atmosférica - Power NASA. 163
Figura 5.84. Identificación fuentes móviles de emisión. 164
Figura 5.85. Tránsito vehicular ruta Nacional 40, periodo enero – diciembre, 2023. 165
Figura 5.86. Identificación de receptores de interés. 166

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 5.1. Aspecto típico Formación Volcánica en zona de influencia..... 17
Fotografía 5.2. Aspecto típico del perfil de meteorización de la Formación Espinal en zona de influencia. 18
Fotografía 5.3. Aspecto de los depósitos aluviales, ribera de la Quebrada El Trapiche. 19
Fotografía 5.4. Aspecto Sierras y lomos de presión desarrollados sobre perfil de meteorización de la Formación Espinal. 26
Fotografía 5.5. Aspecto de espolón desarrollado sobre perfil de meteorización de la formación Volcánica..... 27
Fotografía 5.6. Aspecto típico de geoformas desarrolladas sobre el cauce y ribera de la Quebrada El Trapiche. 28
Fotografía 5.7 Aspecto Quebrada El Trapiche, zona intermedia del área de influencia..... 31
Fotografía 5.8. UP correspondiente a •la Región montañosa de la Formación Volcánica-Espinal. 40
Fotografía 5.9. UP correspondiente a la Llanura aluvial y depósitos del cuaternario. 40
Fotografía 5.10. Punto de muestreo PMS-02..... 64
Fotografía 5.11. Punto de muestreo PMS-02..... 68
Fotografía 5.12. Punto de muestreo PMS-01..... 71
Fotografía 5.13. Transporte..... 74
Fotografía 5.14. Residencial..... 74
Fotografía 5.15. Protección 74
Fotografía 5.16. Sistemas forestales protectores (FPR)..... 74
Fotografía 5.17. Degradación del suelo por erosión 81
Fotografía 5.18. Coberturas del área de influencia físico - biótica..... 86
Fotografía 5.19. Red existente del acueducto rural. 136

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

5 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.1 MEDIO ABIÓTICO

Para la caracterización del medio abiótico se hace una descripción general de los componentes de geología, geomorfología, suelos, hidrología, calidad de agua, usos del agua, hidrogeología, geotecnia y atmosfera que conforman la línea base de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982.

Para la caracterización de los componentes geológico, geomorfológico, suelos y geotécnico se usó el área de influencia físico – biótica definitiva, la cual se definió en el Capítulo 4 de la presente modificación de licencia ambiental. En cuanto al componente hidrológico se realizó la caracterización de forma tal que la unidad mínima de análisis diera cobertura total al área de influencia físico-biótica previamente definida, entendido que, aunque el impacto se genera a una escala puntual es necesaria realizar la caracterización al nivel de microcuencas, por eso, para el caso particular de este componente el área caracterizada corresponde al área de influencia preliminar del componente hidrológico. Por otra parte, para el componente atmosférico se ubicaron las estaciones de monitoreo para la caracterización de línea base contemplando la ubicación de los posibles receptores (susceptibles a afectación) y la cobertura espacial del área de intervención, ya que es aquí donde se ubicarán las fuentes de emisión asociadas al proyecto objeto de estudio. Finalmente, para el componente paisaje se realiza la caracterización sobre el área de influencia definitiva del componente cultural, ya que a este componente se asocian los impacto sobre la modificación del paisaje.

5.1.1 Geología

La Modificación de la Licencia Ambiental del Proyecto “Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982”, se encuentra en el mismo contexto geológico del proyecto licenciado mediante Resolución 0083 del 2015 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), donde se identificaron las unidades geológicas de la Formación Volcánica (Kv) y Formación Espinal (Ke) del cretácico superior, además de depósitos cuaternarios del Holoceno, conformadas por coluviales y aluviales. No obstante, para el presente complemento se recopilo información secundaria de las planchas del Servicio Geológico Colombiano (SGC) y se realizaron recorridos en campo, en donde se describieron las características geológicas de las formaciones a escala detallada, además, se tuvieron en cuenta estudios geológicos presentados por la empresa INGETEC, en el marco de la presente modificación.

A continuación, se realiza la descripción de las unidades geológicas a nivel regional y local presentes en el municipio de Dagua, departamento del Valle del Cauca, determinando su relación con el proyecto con base en: recorridos de campo, análisis de la información cartográfica, fotografías aéreas, bibliográfica existente y estudios anteriores. Dentro de dicha información consultada se encuentra:

- Reseña explicativa del mapa geológico preliminar de la plancha 279 – Dagua, departamento del Valle del Cauca, Colombia, Servicio Geológico Colombiano (SGC)

- The Geology Of The Western Cordillera And Pacific Coastal Plain In The Department Of Valle del Cauca (Sheets 261, 278, 279, 280 and 299), Valle del Cauca - Colombia de INGEOMINAS.

- Estudios y diseños intervenciones concesión 5G corredor Buga-Buenaventura, 654801-INF-YY-GRAL-0015.1, Volumen III. Geología para Ingeniería para la Unidad Funcional 15.1. Elaborado por INGETEC (2023).

- Análisis multitemporal mediante descripción de una fotografía aérea de los años 1968 y 1979 escala 1:25.000-1:20.000 y ortofoto del proyecto 1:5.000.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

5.1.1.1 Geología Regional

La descripción geológica proporcionada por el Servicio Geológico Colombiano indica que en la zona de intervención, en el pasado geológico, se experimentó un proceso de obducción debido a la interacción entre la placa del Pacífico y la placa Sudamericana. Este fenómeno condujo a la elevación del basamento oceánico sobre la corteza continental, dando lugar a una geología diversa que incluye la presencia de rocas ígneas, en ocasiones intercaladas con rocas sedimentarias del entorno, así como rocas metamórficas de bajo grado.

En la Figura 5.1 se observa la geología regional escala 1:20.000, señalando la ubicación del sitio del proyecto. Es relevante considerar que la geología presente en esta plancha debe ser analizada a escala regional con el fin de identificar las principales unidades geológicas presentes al interior e inmediaciones del sitio del proyecto, en el capítulo de Geología Local, se presenta un ajuste de la geología amarrado a los sondeos desarrollados por INGETEC en el año 2017 y citado en INGETEC (2023).

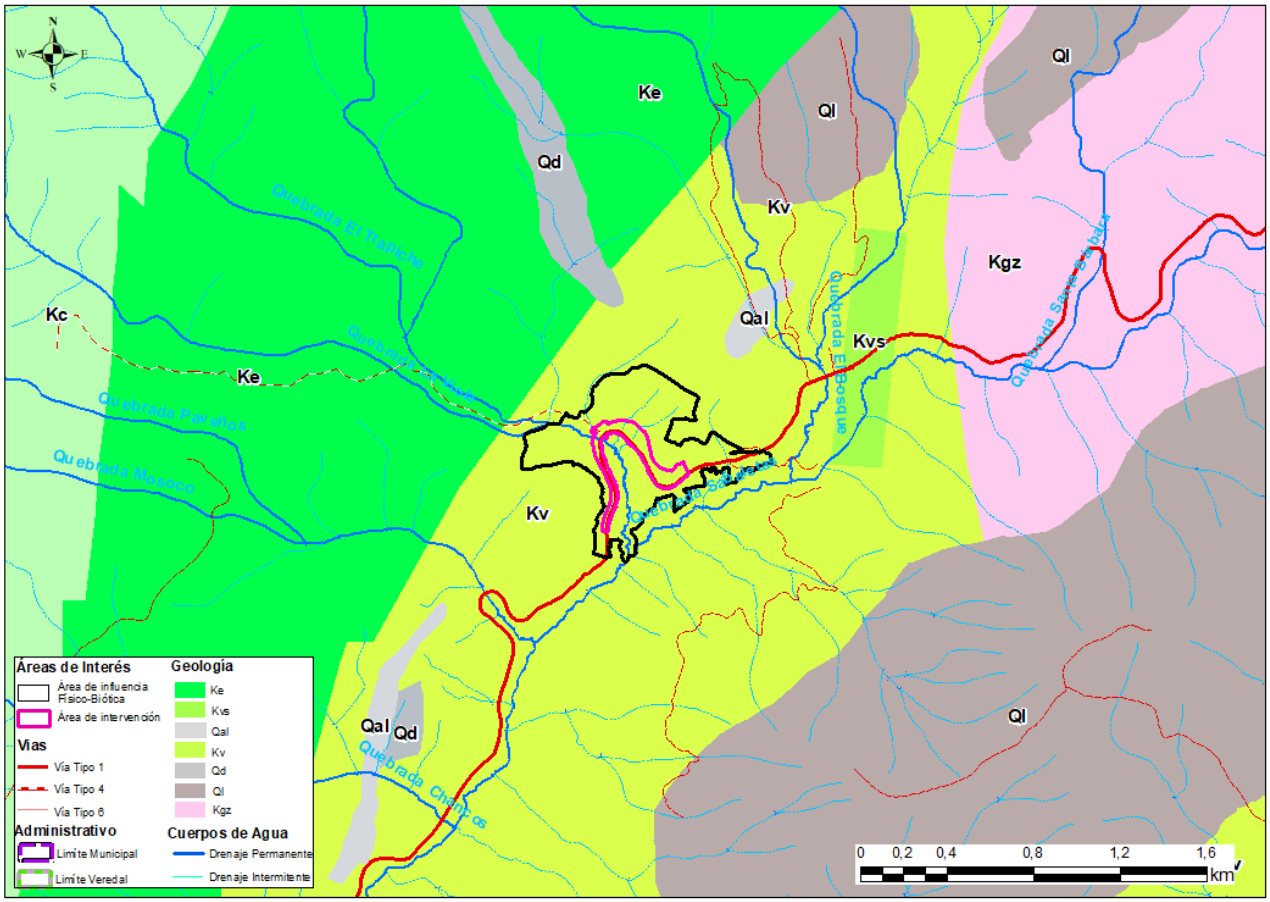


Figura 5.1. Geología preliminar de la plancha 279 escala 1:20.000.
Fuente: Servicio Geológico Colombiano (SGC), 2012.

(Ver ANEXOS/ CAP. 5/ 5.1 MA/5.1.1. Geología/5.1.1.2 Geología Regional)

Tabla 5.1. Sondeos de exploración realizados en el año 2023

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	NORTE (m)	ESTE (m)
BB-UF15.1-PT-PTE10-01	25	1979854	4597048
BB-UF15.1-PT-PTE10-02	25	1979877	4597056
BB-UF15.1-PT-TAL12-01	30	1979858	4597301
BB-UF15.1-PT-TAL13-01	30	1979690	4597390

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	NORTE (m)	ESTE (m)
BB-UF15.1-PT-TAL23-01	30	1979951	4597216

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Formación Volcánica (Kv)**

Según Barrero (1979) se define esta unidad como un compuesto de lavas almohadilladas, lavas basálticas y diabasas, principalmente de color gris verdoso, masiva y grano grueso. A partir datos de geoquímica realizados por Milward et al (1984), se define como basaltos toleíticos con bajo contenido de potasio. Esta unidad cuenta con diversidad de horizontes y lentes de horizontes variables con espesores que pueden alcanzar hasta los 30 m, de composición entre lutitas, areniscas, cherts y localmente calizas (INGETEC, 2023).

Esta unidad se encuentra en contacto fallado en su zona superior con la Formación Espinal (Ke) por la falla Dagua-Calima. Esta falla provoca en su zona más cercana brechización, segregación y venas de cuarzo con epidota (INGETEC, 2023).

- **Miembros sedimentarios de la Formación Volcánica (Kvs)**

Unidad descrita por Aspden (1984) como numerosos horizontes y lentes sedimentarios presentes al interior de la Formación Volcánica (Kv). Estos horizontes exhiben una composición diversa que incluye pizarras, limolitas, areniscas, cherts y ocasionalmente delgadas capas de caliza, con espesores que generalmente no exceden los 30 metros.

- **Formación Espinal (Ke)**

Unidad descrita por Nelson (1962) y Barrero (1979) atribuida a una prominente banda de sedimentitas con una traza de norte a sur. Según INGETEC (2023) esta unidad sedimentaria agrupa una secuencia de shales negros, cherts negros, silíceos, carbonáceos, con presencia de sulfuros y presencia de turbidíticas. Estas últimas se observan típicamente gradadas de grauvacas líticas y turbidíticas presenta bases erosivas. Según Aspden et al. (1984) el espesor de esta unidad es varía entre 700 y 2000 m.

Esta unidad se observa altamente fracturada en zona cercana a la falla Dagua – Calima y ligeramente afectada en zona más alejada. Unidad con contacto fallado con diabasas de la Formación Volcánica en el costado occidental y discordante sobre el costado oriental (INTEGRAL, 2016).

- **Formación Cisneros (Kc)**

Unidad geológica descrita por Barrero (1979) como un complejo de rocas metamórficas de bajo grado de metamorfismo expuestas en las cercanías del municipio de Cisneros, entre las fallas del río Bravo y el municipio de Aguaclara. El origen de esta unidad se atribuye a meta-sedimentos mayormente finos, que incluyen filitas y pizarras de tonalidades que varían entre grises claros y verdosos, cherts, metacalizas y areniscas interestratificadas. Esta secuencia suele presentar silicificación, y en algunas pizarras se pueden observar cloritas de origen piroclástico.

Adicionalmente, al interior de esta unidad Aspden (1984) menciona la existencia de un afín a la Formación Volcánica intercalada con la Formación Cisneros, con espesores que varían entre 10 a 50 m.

- **Stock de Zabaletas (Kgz)**

Unidad ígnea descrita de forma superficial por Aspden (1984), como diferentes cuerpos de composición máfica afines a un gabro con mineralogía mayormente compuesta de piroxenos. Localmente se observa variación a gabros/dioritas y zonas mayormente félsica. Adicionalmente, es posible observar zonas de cuarzo entre las fracturas (segregaciones de cuarzo).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Depósito aluvial (Qal)**

Depósitos transportados por corrientes de agua ubicados sobre las márgenes de los principales afluentes, compuestos mayormente por depósitos de arenas, gravas, guijarros y bloques de roca redondeados por el transporte y choque entre los bloques durante el mismo. A lo largo del área de influencia se observa un cañón el cual confiere un confinamiento natural a los drenajes que lo atraviesan, lo anterior, sumado a una litología con pocas cualidades para absorber, favorece el aumento del nivel de los afluentes en temporada de lluvias mayores a la banca llena. Considerando lo anterior, es posible observar a lo largo de la geología regional depósitos aluviotorrenciales montados varios metros de los afluentes principales (INTEGRAL, 2016).

Aspden (1984) menciona la presencia de capas de limo-arcilla moteada con tonalidades rojiza, a café asociadas a depósitos lacustres, posiblemente producto del embalse de los afluentes producto de un proceso de movimiento de masa de grandes magnitudes, el cual disminuyó el flujo de agua durante un periodo de tiempo que permitiera la acumulación y registro del suceso.

- **Depósito coluviones y derribios (Qd)**

Depósitos coluviales o también mencionados como de Vertiente, corresponden a la acumulación de material transportado proveniente de antiguos deslizamientos o zonas de mayor afectación estructural. La movilización de estos depósitos es en gran medida por acción de la gravedad, y favorecido por agentes erosivos como el agua o el viento. Estos depósitos presentan un corto periodo de transporte desde el inicio del movimiento, caracterizándose por presentar clastos angulares a subangulares, moderadamente seleccionado y normalmente heterogéneo, dependiendo esto último de la proveniencia del material transportado (INTEGRAL, 2016).

- **Suelos laterizados (Ql)**

Unidad descrita por Aspden (1984), menciona la unidad producto del perfil de meteorización in situ de la Formación Volcánica ubicada al oriente de la Falla del Río Bravo, esta unidad se compone por arcillas limosas a arcillas con tonalidad marrones rojizas a color ocre. Por debajo de esta unidad es posible observar un perfil de saprolito (V) compuesto por arcilla color café con estructuras heredadas vigentes, o sobre una transición suelo roca descrita como un “lecho rocoso”.

5.1.1.2 Análisis fotointerpretativo para el área de influencia físico-biótica

La fotointerpretación es una técnica basada en la observación e interpretación de características que permitan identificar objetos sobre el terreno, deducir su significado y describir las características del terreno mismo (Naranjo, 2015). Una de las ramas del conocimiento que aplica esta técnica es la fotogeología, la cual refiere el uso de fotografías aéreas y satelitales para la identificación de rasgos del terreno, los cuales permitan hacer asociación con unidades geológicas superficiales, así como variaciones y extensiones de las mismas, buscando obtener información geológica cuantitativa y cualitativa de un área de análisis (Naranjo, 2015).

Con el fin de ajustar las unidades geológicas superficiales al interior del área de influencia físico-biótica, se realizó un trabajo de fotointerpretación siguiendo guía del libro Fotogeología práctica – Fotografía descriptiva e interpretativa con ejemplos de Colombia por José Luis Naranjo y una imagen aérea descritas a continuación (Tabla 5.2):

Tabla 5.2. Imagen área utilizada para el proceso de fotointerpretación.

Fotointerpretación – Imagen área		
Nombre	**Resolución**	**Año**
20231404_Imagen satelital	Resolución espacial de ~50cm	2023

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Zonas homogéneas**

Las zonas homogéneas son resultados de la agrupación e intersección de patrones y rasgos característicos visualizados durante el proceso de fotointerpretación. Estos patrones y rasgos característicos se son compilados en grupos como los observables en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3. Metodología para la delimitación de zonas homogéneas.

Grupo	Patrón identificado	Rasgos característico
Grupo 1	Derivados de las características físicas de la fotografía	Tono de la fotografía
		Textura de la imagen
Grupo 2	De las características propias de los rasgos u objetos reales que aparecen en las fotografías	De la forma y tamaño de los objetos
		Sombras
		Relaciones con objetos o rasgos relacionados
Grupo 3	Derivados de las características de la topografía	De las formas de la topografía
		Del gradiente
		De las discordancias
		De las alineaciones
Grupo 4	Características de la geomorfología	De la erosión
		Del drenaje
		Anomalías geomorfológicas
Grupo 5	De las características de los suelos y la cobertura vegetal	Suelos
		Coberturas vegetales
		Usos del suelo

Fuente: Proinsa Consultoría 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

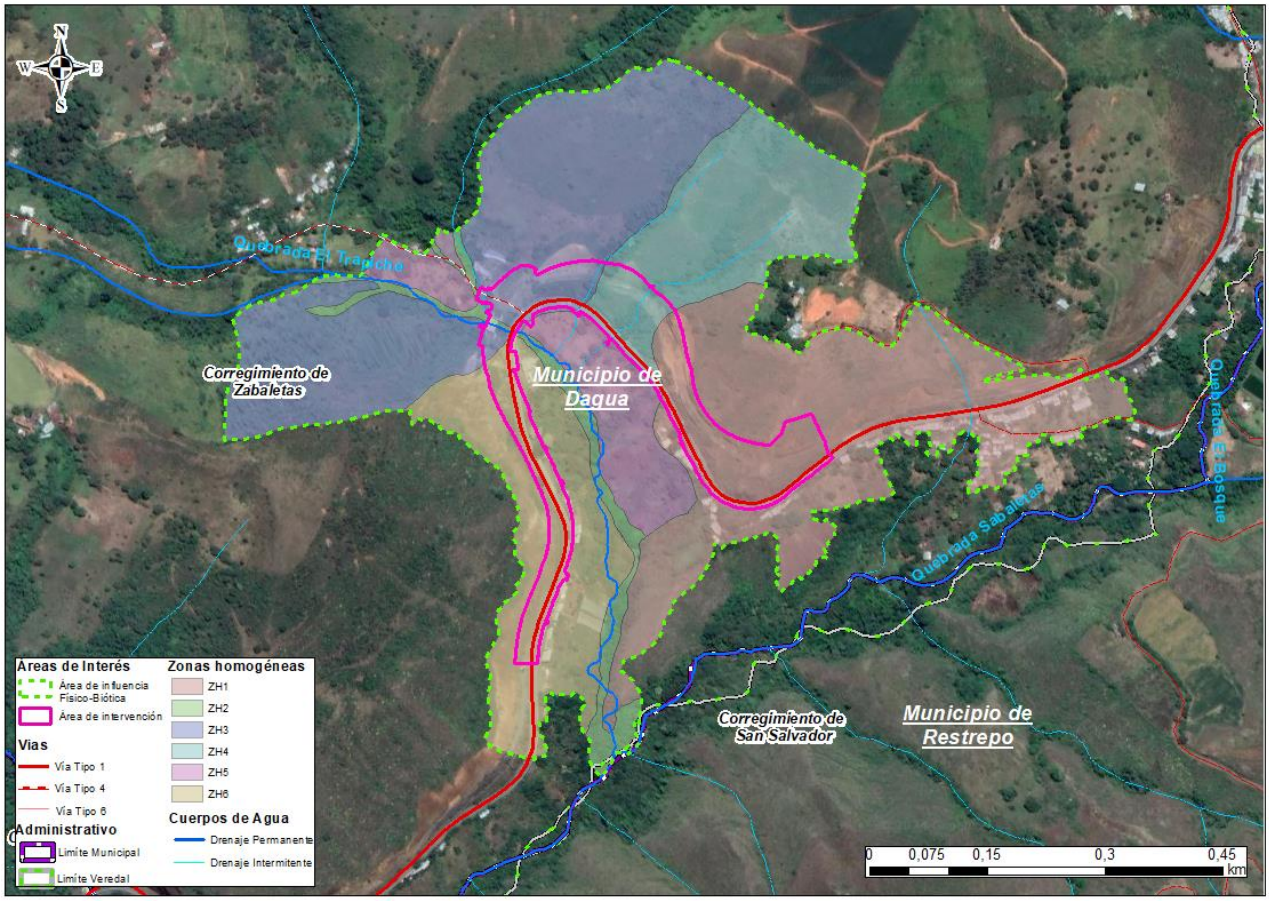


Figura 5.2. Zonas homogéneas al interior del área de influencia físico-biótico.
Fuente: Proinsa Consultoría 2024.

- **Zona homogénea 1**

Zona homogénea localizada en esquina suroccidente del área de influencia físico-biótica, esta zona homogénea se observa con moderadamente intervenida por acción antrópica, en zona central se observa un corte de carretera el cual permite apreciar un color en la litología café claro, sin presencia de coberturas vegetales densas, drenajes subparalelos poco desarrollados, uniforme a lo largo del área homogénea, posiblemente controlados por estructuras adyacentes, de densidad gruesa.

- **Zona homogénea 2**

La zona homogénea se localiza en zona central del área de influencia física-biótica, esta zona homogénea se observa poco intervenida, con una baja pendiente, densa cobertura vegetal, que favorece la depositación de sedimentos fluviales que conforman la zona homogénea. Se observa un patrón de drenaje subdendrítico, de densidad gruesa, sin control estructural visible.

- **Zona homogénea 3**

Esta zona homogénea se localiza en zona norte del área de influencia físico-biótica, a diferencia de la zona homogénea 1, se observa un aumento en la cobertura vegetal el color de la litología es café claro-gris. El patrón de drenaje igualmente presenta una variación, con un sistema subparalelo, de densidad gruesa, con posible mayor tasa de infiltración lo cual ha favorecido una disminución en la socavación del terreno. Considerando las características anteriores se estiman un posible cambio en la litología.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Zona homogénea 4**

Zona homogénea localizada en zona nororiental del área de influencia físico-biótica, presenta una relación con la zona homogénea 1, sus principales diferencias es un ligero aumento en la cobertura vegetal. Sin embargo, guarda correlación en el color de la litología, patrón y control estructural. Se estima un mayor desarrollo de suelo en esta zona homogénea la cual ha favorecido la condición observable.

- **Zona homogénea 5**

Zona homogénea localizada en zona central del área de influencia físico-biótica, se caracteriza por presentar una menor pendiente con respecto a las unidades adyacentes, cobertura vegetal intervenida por acción antrópica. El patrón de drenaje en la zona homogénea se observa difuso, posiblemente subparalelo o canalizado para riego.

- **Zona homogénea 6**

Zona homogénea localizada en zona oriental del área de influencia físico-biótica, se caracteriza por presenta una pendiente marcada, altamente intervenida por acción humana, el corte en la ladera exhibe un color en el suelo café claro al igual que el descrito en la zona homogénea 1. Esta zona homogénea no exhibe un drenaje debido a la carencia de estos.

5.1.1.3 Geología Local

Posterior al desarrollo de recorridos de campo y análisis de la información de los sondeos a rotación realizados por INGETEC (2023), fue posible definir al interior del área de influencia físico-biótica cuatro (4) unidades geológicas descritas anteriormente. A continuación, se desarrolla una descripción a mayor detalle, con énfasis en la mineralogía, relaciones de campo, espesores estimados y demás cualidades de las unidades.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

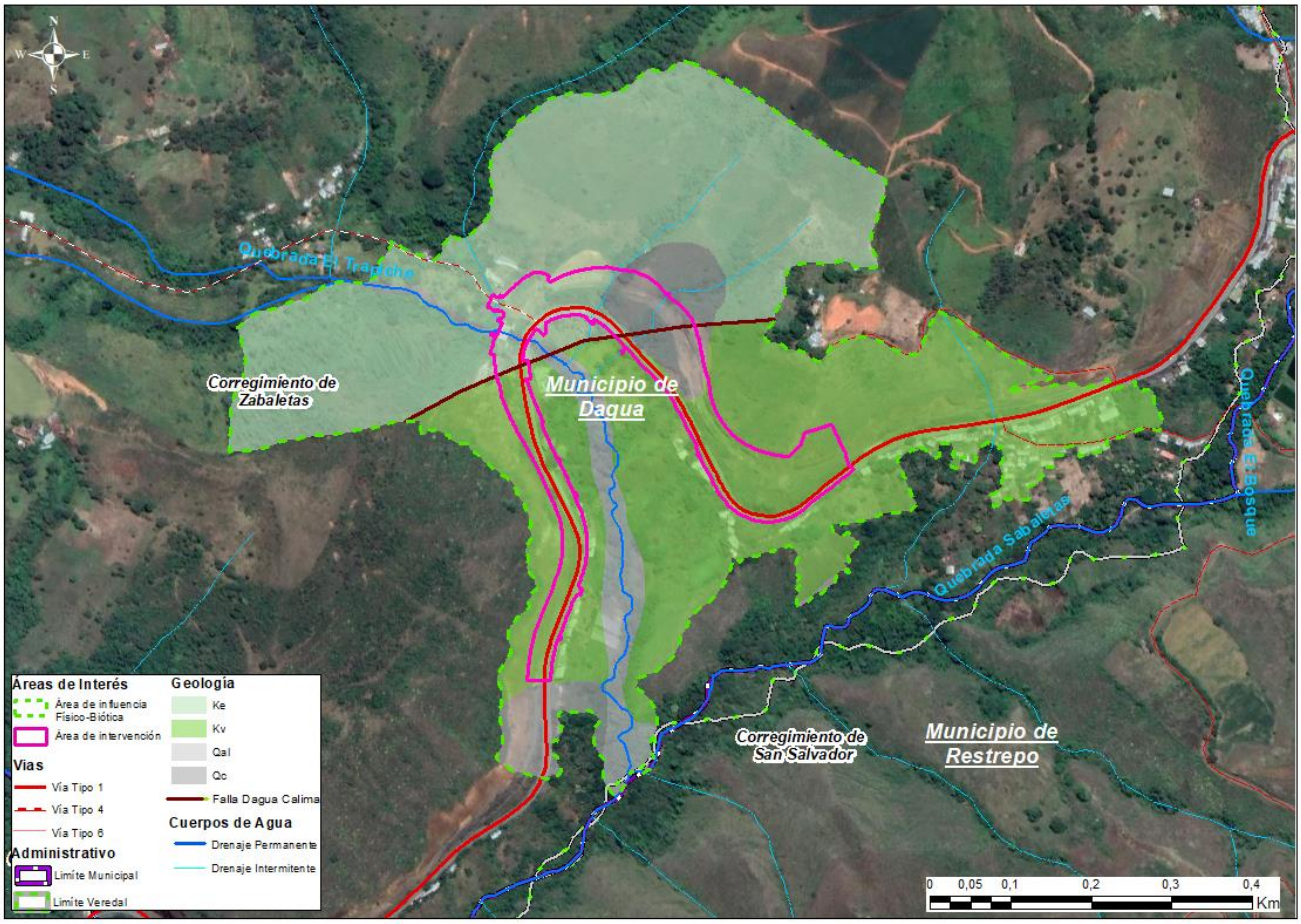


Figura 5.3. Geología local para el área de influencia.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Tabla 5.4. Unidades geológicas presentes al interior del área de influencia físico-biótica.

Unidades geológicas		Área de influencia Físico - biótica		Área de intervención	
Unidad	**Nomenclatura**	**Ha**	**%**	**Ha**	**%**
Formación Espinal	Ke	17,05	41,34	1,02	19,72
Formación Volcánica	Kv	19,00	46,06	3,06	59,31
Depósito aluvial	Qal	2,34	5,66	0,04	0,81
Depósito coluvial	Qc	2,86	6,93	1,04	20,15
Total		**41,24**	**100**	**5,16**	**100**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

(Ver ANEXOS/ CAP. 5/ 5.1 MA/5.1.1. Geología/5.1.1.1 Geología Local)

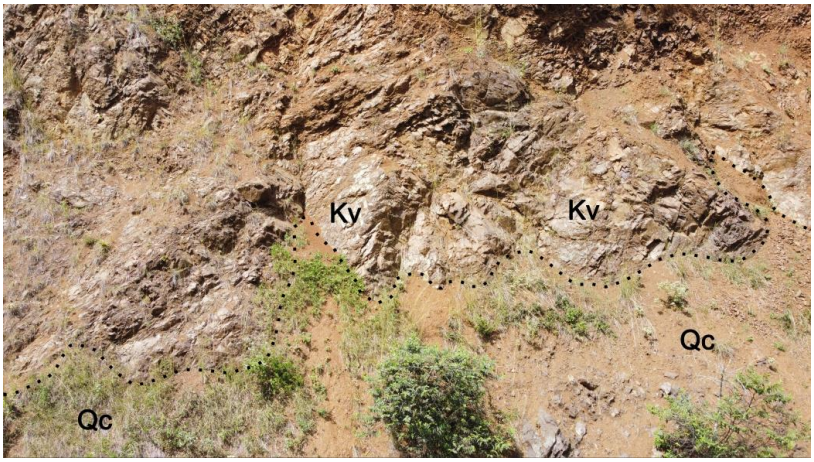
A continuación, se describen las unidades litoestratigráficas y los rasgos estructurales, pertenecientes al área de influencia físico – biótica del proyecto, definidas a partir del análisis de información secundaria, análisis de imágenes satelitales y el trabajo desarrollado en la fase de campo (18 de diciembre de 2023).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Formación Volcánica (Kv)**

Unidad geológica mayormente visible a lo largo del área de influencia físico-biótica, se compone por basaltos ampliamente afectados por serpentina producto del intenso fracturamiento ocasionado por el paso de la falla Dagua-Calima en zona cercana al área de influencia físico-biótica, lo anterior ocasiona el desarrollo de indicadores cinemáticos como estrías de falla y mineralización secundaría en los espacios nuevos creados. El aspecto típico en esta unidad corresponde a un color café claro a café oscuro, producto de las pátinas de hierro expuestas en zona superficial (Fotografía 5.1), al ser impactadas con un martillo geológico es posible visualizar una roca color gris oscuro, gris verdoso, con grano fino, en algunos lugares con venas que no alcanzan a sobrepasar los 2mm de cuarzo segregado.

A nivel superficial y siguiendo los perfiles de meteorización descritos por Dearman (1991), se visualiza un nivel suelo residual (VI) en inmediaciones a la falla y roca moderadamente meteorizada (III) en zona aledaña a la actual vía. Sondeos realizados por INGETEC (2023) e INTEGRAL (2016) evidencian y estiman espesores para esta unidad sobrepasan varias decenas de metros.



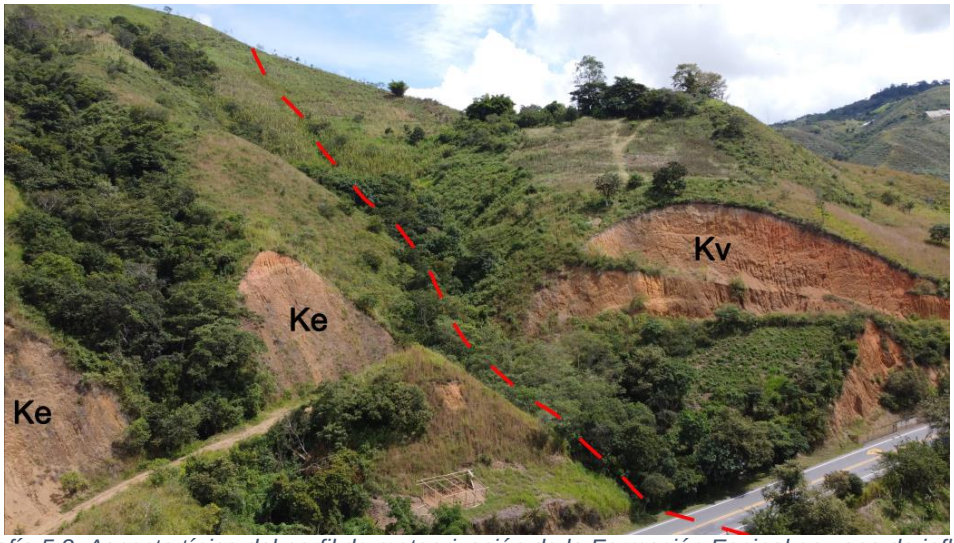
Fotografía 5.1. Aspecto típico Formación Volcánica en zona de influencia.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Formación Espinal (Ke)**

Unidad geológica distribuida en zona norte del área de influencia físico-biótica, mayormente afectada su calidad geomecánica por la falla Dagua-Calima. En superficie se observa suelo residual color gris oscuro, café claro producto de la meteorización de secuencias de lodolitas, cherts y areniscas (Fotografía 5.2). A lo largo del área de influencia físico-biótica se observa horizonte de suelo residual (VI) sin afloramientos de roca más fresca que permita una descripción mineralógica a detalle.

Esta unidad producto de su intenso fallamiento ha favorecido ser la principal fuente de aporte para los afluentes ubicados en zona superior e inferior del área de influencia físico-biótica.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 5.2. Aspecto típico del perfil de meteorización de la Formación Espinal en zona de influencia. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Depósito aluvial (Qal)**

Unidad geológica ubicada en zona interior del área de influencia físico-biótica. Los principales afluentes que componen esta unidad es la quebrada Sabaletas, la quebrada El Trapiche y sus tributarios intermitentes sobre las laderas adyacentes. Según INGETEC (2023) y Aspden (1984), los afluentes mencionados arrastran, transportan y deposita granos de tamaño grava, arenas, arcillas y limos, mayormente redondeados a subredondeados de hasta 1 m de diámetro para la quebrada Sabaletas, estos clastos se observan embebidos en una matriz limo arenosa (Fotografía 5.3).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 5.3. Aspecto de los depósitos aluviales, ribera de la Quebrada El Trapiche.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Depósito coluvial (Qc)**

Unidad descrita en la geología regional como depósitos de coluviones y derrubios, sin embargo, cartografía de diseño realizada por INTEGRAL (2016) e INGETEC (2023) mencionan la unidad como depósitos coluviales producto de la caída de rocas de la Formación Volcánica en zona norte y oeste del área de influencia físico-biótica. Esta unidad presenta una relación con la alta actividad tectónica de la falla Dagua – Calima presente en cercanías al proyecto. Esto ha conllevado la facilidad de procesos físicos como la gravedad o el agua para descender y arrastrar estos materiales hasta la zona baja (Fotografía 5.1).

5.1.1.4 Geología Estructural

- **Geología estructural regional**

La configuración estructural de la región está determinada por la influencia del bloque Norandino, resultado de un sistema transpresivo regional que ha sido caracterizado mediante mediciones geodésicas de desplazamiento (Pennington, 1981; Kellogg y Bonini, 1982; Trenkamp et al., 2002). Este sistema es el resultado de la interacción entre las placas del Pacífico, Nazca y Caribe. De acuerdo con estas mediciones, se ha identificado un movimiento de la placa Caribe a una velocidad de 10 mm/año en dirección SE-ESE (Freymueller et al., 1993). Por otro lado, la placa Nazca presenta un desplazamiento variable de 64 a 54 mm/año en dirección NE-ENE (Mann y Burke, 1984), afectando principalmente la superficie del terreno en Colombia.

La geología estructural regional de la zona de estudio ha sido definida por diversos autores, y resumida en los informes de CVC - INGEOMINAS (1970). Así, la superposición de las fases de deformación permite identificar en el área de influencia de la zona de estudio (Figura 5.4).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

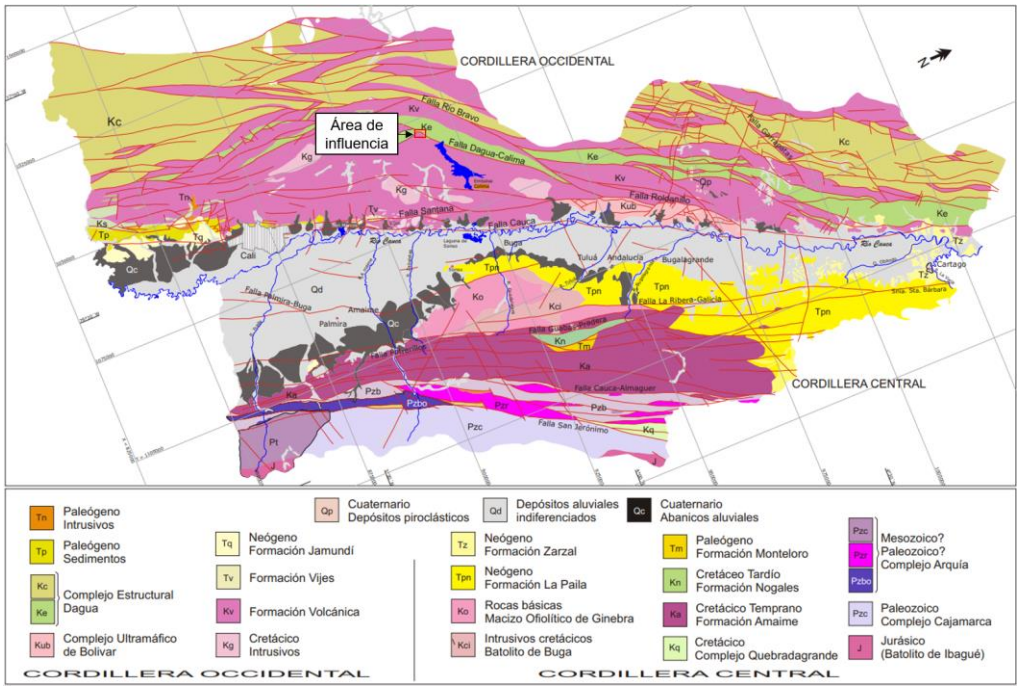


Figura 5.4. Geología estructural margen occidental y central de Colombia.
Fuente: Modificado de Nivia, 2001.

- **Geología estructural local**

Con el fin de identificar y ajustar la geología estructural local del área de influencia y alrededores, se realiza un ejercicio de fotointerpretación mediante el uso de fotografías aéreas. La geología estructural local se observa con un fuerte control estructural con filos de las montañas y patrón de los drenajes mayormente rectos y/o desplazados, fue posible definir cuatro (4) lineamientos que atraviesan y/o bordean el área de influencia (Figura 5.5). En zona central superior del área de influencia se observa el contacto tipo fallado entre la Formación Volcánica (Kv) y la Formación Espinal (Ke) descrito por Barrero (1979), en zona superficial se observan drenaje perpendicular a la quebrada El Trapiche con ligeramente sinuoso - recto; en profundidad los sondeos exhiben rocas mayormente fracturadas y cizalladas INGETEC (2023). Información que permitió identificar correspondencia con el sistema de falla regional, definido por Barrero (1979) como Falla Dagua-Calima con un componente de rumbo sinestral en sector cercano al corregimiento de Loboguerrero y una tasa de desplazamiento menor de 0.1 mm/yr a partir de análisis realizados por Woodward-Clyde (1983).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

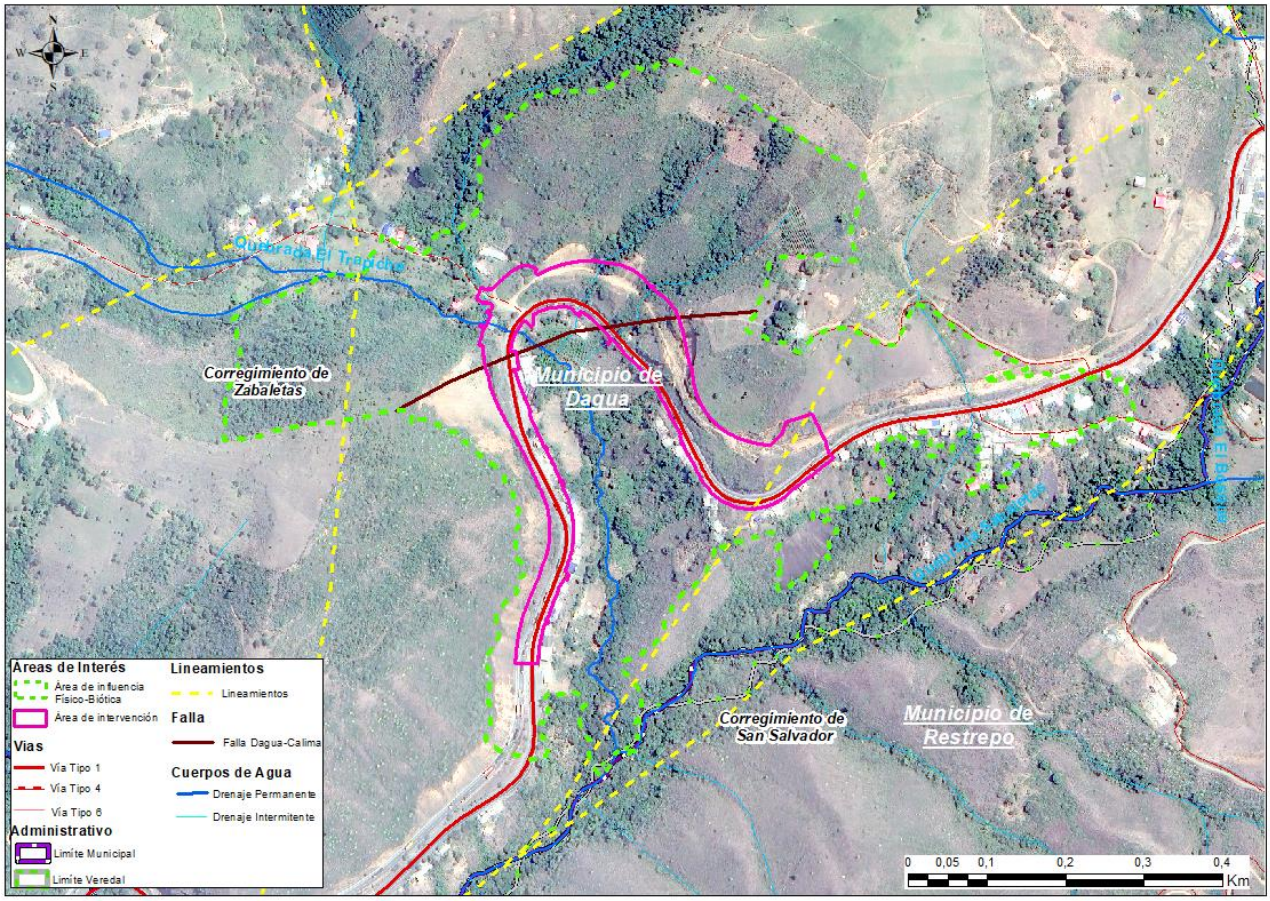


Figura 5.5. Lineamientos presentes al interior y bordeando el área de influencia físico-biótica.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

5.1.1.5 Perfiles geológicos

En la Figura 5.6 se presenta la ubicación de los perfiles geológicos al interior del área de influencia. Estos perfiles exhiben los perfiles de meteorización según Dearman (1974), estimados por medio de los sondeos realizados por INGETEC en el 2023 estiman horizontes de transición suelo roca (IV) y roca moderadamente meteorizada (III).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Medio abiótico

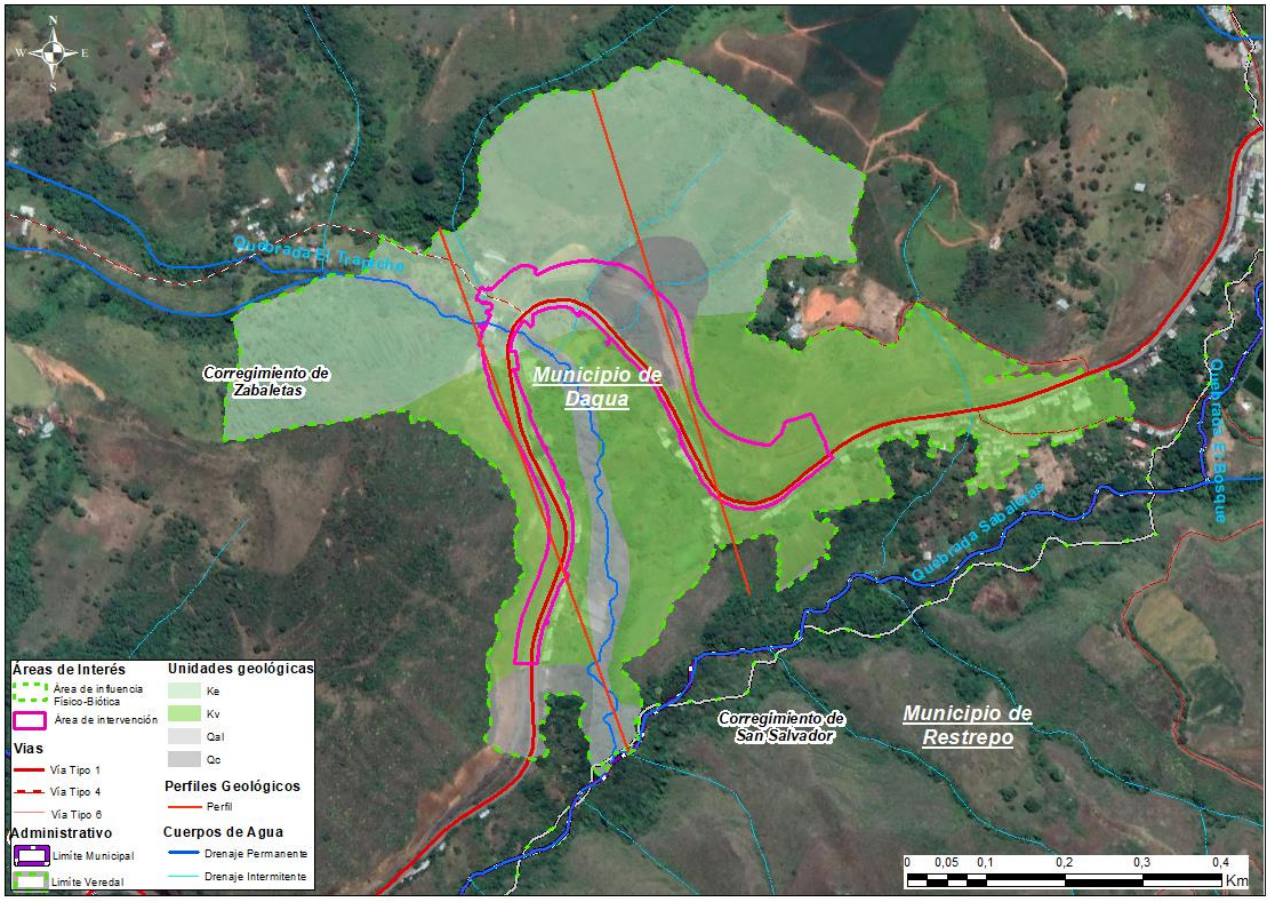


Figura 5.6. Localización perfiles geológicos al interior del área de influencia físico-biótica.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

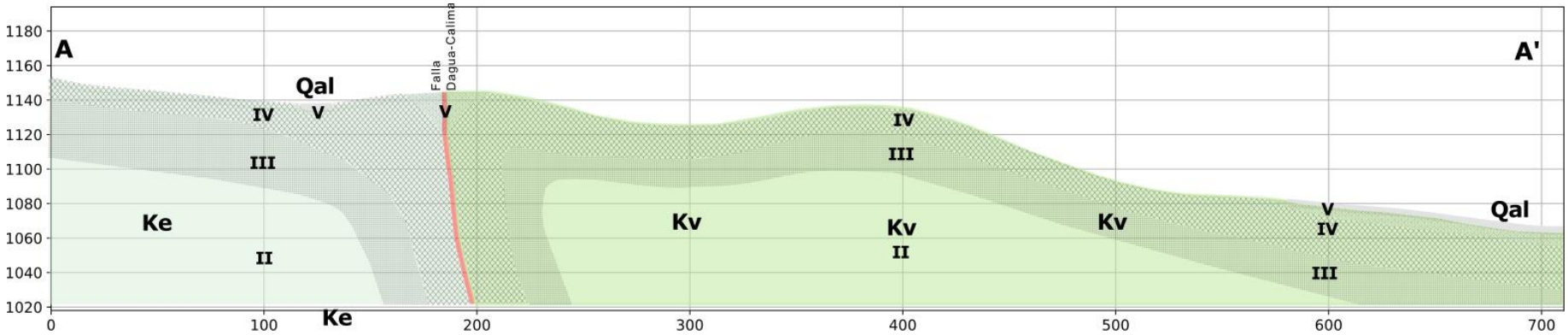


Figura 5.7. Perfil transversal al proyecto en zona lateral este del área de influencia físico-biótica.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

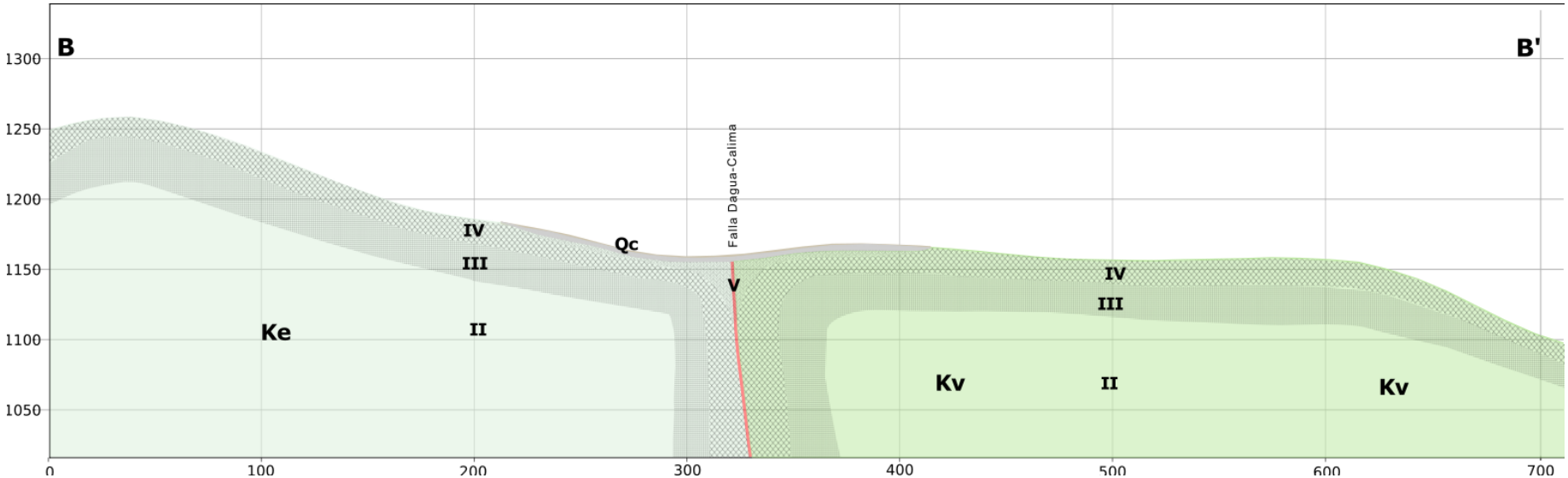


Figura 5.8. Perfil transversal al proyecto en zona lateral este del área de influencia físico-biótica
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

5.1.1.6 Geomorfología

La Modificación de la Licencia Ambiental del Proyecto "Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982", se encuentra en el mismo contexto geomorfológico del proyecto de licenciado mediante Resolución 0083 del 2015 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), donde se identificaron las unidades geomorfológicas en un área de influencia indirecta y en un área de influencia directa.

Para el Estudio de Impacto Ambiental licenciado mediante Resolución 0083 del 2015, se describieron las unidades morfoestructurales de oriente a occidente del área de estudio conformadas por:

- Unidad de vertientes fuertes
- Unidad de filos largos
- Unidad de vertientes de acumulación
- Unidad de cañones

La presente modificación busca actualizar y redefinir a mayor detalle las unidades geomorfológicas presentes al interior del área de influencia físico-biótica. Lo anterior por medio de una caracterización geomorfológica del área de influencia físico - biótica con base en el Mapa Geomorfológico Aplicado a Movimiento en Masa – Plancha 279 – Municipio de Dagua escala 1:100.000. (Ver ANEXOS/ CAP. 5/ 5.1. MA/ 5.1.2. Geomorfología/ MEMORIA EXPLICATIVA MAPA GEOMORFOLÓGICO APLICADO A MOVIMIENTOS EN MASA, ESCALA 1100.000 Plancha 279 – DAGUA)

A partir del mapa geomorfológico anterior se realizó una reinterpretación que permita ajustar a la escala de la modificación y correspondiente a la geomorfología descrita por INTEGRAL en el 2016. Este ajuste se realizó por medio del uso de fotografías aéreas, imágenes satelitales y recorridos de campo realizados al interior del área de influencia. Con base en la metodología propuesta por el Servicio Geológico Colombiano (SGC), según Carvajal (2012), donde se definen las siguientes categorías: morfoestructural, provincia geomorfológica, región geomorfológica, unidades, subunidades y componentes geomorfológicos (Figura 5.9).

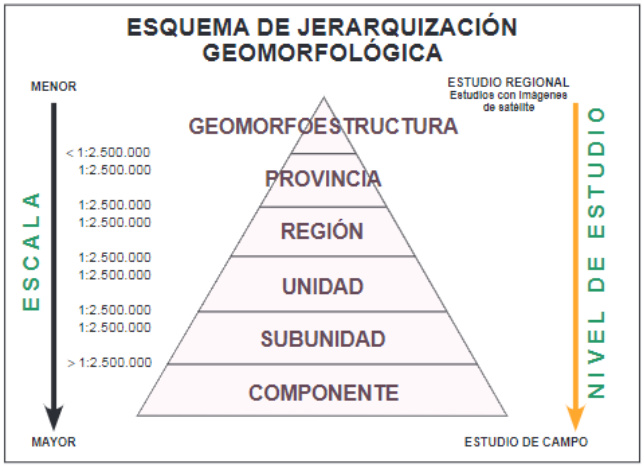


Figura 5.9. Jerarquización geomorfológica (Carvajal, 2012). Fuente: Tomado de Servicio Geológico Colombiano (SGC).

5.1.1.7 Geomorfología local

La morfogénesis consiste en la evaluación del origen de las geoformas, agrupando las causas y condiciones que dieron lugar a las formas del terreno. Esto por medio de dos tipos de procesos, endogenéticos los cuales hace referencia a causas del interior de la tierra, y exogenéticos que hacen referencia a agentes externos como

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

lo son el agua, el viento, la temperatura, la gravedad, quienes actúan sobre la superficie terrestre con intensidades variables a lo largo del tiempo geológico, siendo capaz de modelar el paisaje. La expresión de procesos geomorfológicos registrados en el terreno evidencia su posible origen y modificación de las geoformas. A continuación, se detallan las diferentes geoformas identificadas en el área de influencia físico-biótica (Figura 5.10 y Tabla 5.5).

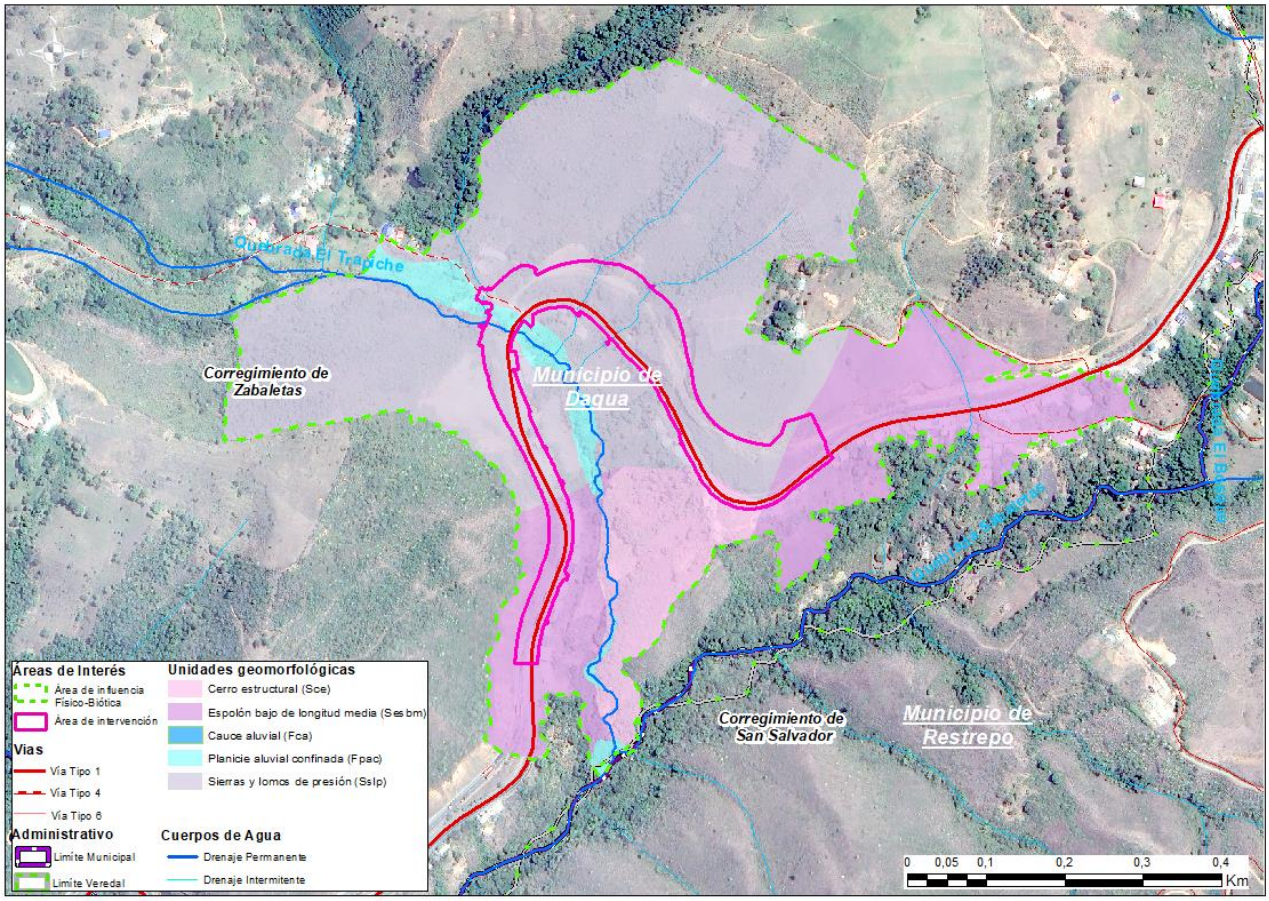


Figura 5.10. unidades geomorfológicas al interior del área de influencia físico-biótica.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Tabla 5.5. Unidades geomorfológicas presentes al interior del área de influencia físico-biótica.

Unidades geológicas		Área de influencia Físico - biótica		Área de intervención	
Unidad	**Nomenclatura**	**Ha**	**%**	**Ha**	**%**
Cerro estructural	**Sce**	3,51	8,52	0,16	3,05
Espolín bajo de longitud media	**Sesbm**	10,21	24,76	1,09	21,14
Cauce aluvial	**Fca**	0,28	0,68	0,01	0,22
Planicie aluvial confinada	**Fpac**	1,46	3,55	0,11	2,06
Sierras y lomos de presión	**Sslp**	25,77	62,49	3,80	73,53
Total		**41,24**	**100**	**5,16**	**100**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

(Ver ANEXOS/ CAP. 5/ 5.1 MA/ 5.1.2. Geomorfología/5.1.2.1 Geomorfología Local)

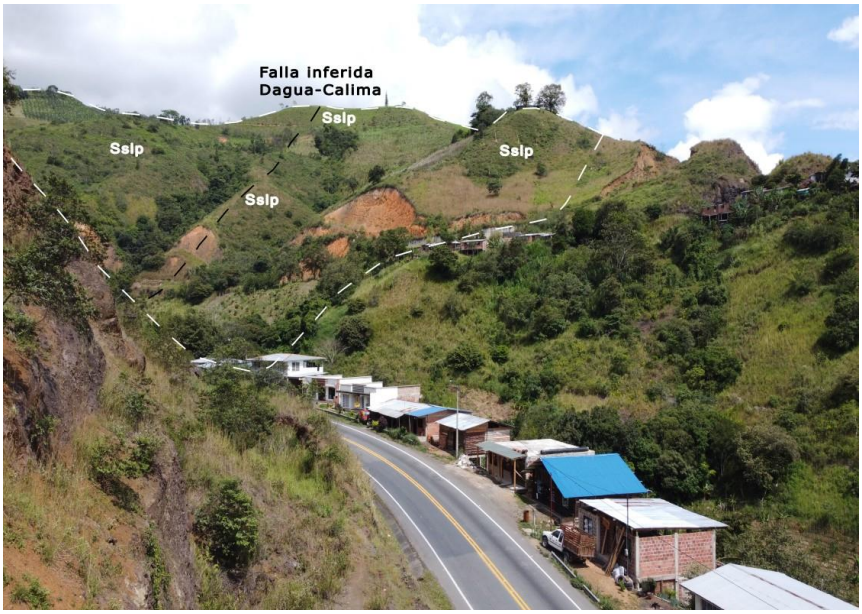
- **Ambiente Estructural**

Este ambiente incluye geoformas cuya expresión morfológica se encuentra definida debido a la dinámica interna de la tierra, siendo capaz de original y/o condicionar las geoformas del ambiente debido a la acción de plegamientos y fallamientos.

- **Sierras y lomos de presión (Sslp)**

Esta unidad compone la mayor parte del área de influencia físico - biótica, consiste en una prominencia topográfica elongada a colinada, de forma cóncava a recta, sobre la que discurren drenajes intermitentes ligados a la temporada de lluvias de la región, con moderada disección y con presencia de vegetación. En su zona inferior se observa geoformas deprimidas en forma de "V" sobre la que discurre la Quebrada El Trapiche de forma confinada, sin llegar a generar una disección capaz de generar una llanura de inundación. Las pendientes varían de Ligeramente escarpada a Fuertemente escarpada, entre el 25 a 100% con orientación sureste a suroeste. En esta unidad, los procesos erosivos más frecuentes se relacionan con erosión laminar, caídas de roca y movimiento en masa con componente rotacional. Su origen es relacionado con el truncamiento y desplazamiento vertical y/o lateral por procesos de fallamiento intenso (Fotografía 5.4).

Esta unidad fue descrita por el Servicio Geológico Colombiano al interior del Mapa Geomorfológico Aplicado a Movimiento en Masa – Plancha 279 – Municipio de Dagua, escala 1:100.000 y reinterpretada para ajuste geomorfológico del proyecto.



Fotografía 5.4. Aspecto Sierras y lomos de presión desarrollados sobre perfil de meteorización de la Formación Espinal. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Espolón bajo de longitud media (Sesbm)**

Saliente con morfología alomada, dispuesta perpendicularmente a la tendencia estructural de la Falla Dagua-Calima. Esta unidad se desarrolla sobre la formación volcánica y se caracteriza por presentar pendientes moderadamente escarpadas o empinadas (50 a 75%). Sobre la unidad geomorfológica descienden drenajes intermitentes con baja incisión en el terreno y baja vegetación. Los procesos erosivos más frecuentes se relacionan con erosión laminar, caídas de roca y movimientos en masa con componente rotacional. Su origen

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

se relaciona a la presencia de una falla satélite inferida de la Falla Dagua-Calima de baja incisión presente a lo largo de la quebrada Sabaletas.

Esta unidad fue reinterpretada para el ajuste geomorfológico a partir de fotografías aéreas, satelitales, mapa de pendiente y recorridos de campo (18 de diciembre de 2023) en la zona de influencia del proyecto.



Fotografía 5.5. Aspecto de espolón desarrollado sobre perfil de meteorización de la formación Volcánica. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Cerro estructural (Sce)**

Esta estructura se asocia a una saliente con morfología alomada dispuesta con tendencia estructural de la Falla Dagua - Calima ubicada en zona superior del área de influencia. Esta unidad se desarrolla sobre rocas ígneas y sedimentarias afines a la Formación Volcánica, con pendientes que oscilan de moderadamente escarpada o empinada a fuertemente escarpada o empinada. Sobre la unidad geomorfológica descienden drenajes con un patrón subparalelo de moderada incisión, cubierto por una densa capa vegetal y laderas de longitudes variable.

Esta unidad fue reinterpretada para el ajuste geomorfológico a partir de fotografías aéreas, satelitales, mapa de pendiente y recorridos de campo en la zona de influencia del proyecto.

- **Ambiente fluvial**

Este entorno abarca las formas geológicas que surgen debido a los procesos erosivos de los drenajes, así como la acumulación de sedimentos que estos transportan. Estos fenómenos se producen como parte de la dinámica fluvial, agrupando además los procesos generados tanto durante épocas de lluvias torrenciales e inundaciones como en condiciones habituales de corrientes perennes e intermitentes a lo largo de las distintas estaciones del año.

- **Cauce aluvial (Fca)**

Canal de forma irregular, excavado por erosión de las corrientes perennes y estacionales, los perfiles de meteorización y macizos rocosos por los que atraviesa (Fotografía 5.6). Este ambiente presenta variaciones a

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

partir de factores como pendiente, resistencia del lecho (rocoso o sedimentario), carga de sedimentos, caudal y confinamiento lateral.

Los cauces rectos se restringen a valles con laderas que confinan el libre movimiento del cauce, generando formas tipo “V” (Fotografía 5.6), estos estilos son también son características de ambientes con un fuerte control estructural como el generado por fallas; mientras que valles con mayor rango de movimiento se caracteriza por la aparición de una sinuosidad y un valle en forma de tipo “U”.

En el área de influencia se observa drenajes rectos intermitentes en zona cercana al paso de la Falla Dagua-Calima, mientras que la Quebrada El Trapiche presenta un estilo recto con sinuosidad marcada.



Fotografía 5.6. Aspecto típico de geoformas desarrolladas sobre el cauce y ribera de la Quebrada El Trapiche. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Planicie aluvial confinada (Fpac)**

Franja de terreno con morfología plana a ondulada, en el sitio de intervención se considera hasta pendientes de 3 a 10%, se caracteriza por desarrollarse en laderas confinadas, eventualmente inundable, sin embargo, el sitio de intervención debido a un clima seco y baja pluviosidad no se prevé la inundación de esta unidad (Fotografía 5.6). Se estima una composición de fragmentos de roca y material grueso a fino, transportado por las quebradas adyacentes a esta unidad.

- **Morfometría**

La morfometría es un atributo de la caracterización geomorfológica, la cual trata aspectos geométricos, en cuanto a longitud, forma, área y pendiente.

- **Pendientes**

El mapa de pendientes representa el ángulo que forma una ladera o terreno respecto a un plano horizontal (Tabla 5.6). La inclinación de la ladera se encuentra relacionada con el tipo de material que conforma la unidad morfológica y determina la susceptibilidad a eventos erosivos, de remoción de masa e inundaciones; limitando el desarrollo de actividades sobre el suelo para las comunidades que lo habitan.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Morfométricamente, se observa que el área de influencia físico – biótica del proyecto se desarrolla sobre una zona con pendientes fuertemente inclinadas a fuertemente escarpada, restringiendo las zonas ligeramente planas a moderadamente inclinada a sectores cercanos a las quebradas El Trapiche y quebrada Sabaletas, como se muestra en la tabla de pendientes (Figura 5.11 y Tabla 5.7 y Tabla 5.6).

Tabla 5.6. Intervalos de pendientes.

PENDIENTE (%)	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS Y COMPORTAMIENTO DEL MATERIAL
0 – 1	A nivel	Extremadamente blando sin susceptibilidad a movimientos en masa (MM)
1 – 3	Ligeramente plana	Altamente blando sin susceptibilidad a movimientos en masa (MM)
3 – 7	Ligeramente inclinada	Muy blando y muy baja susceptibilidad a movimientos en masa (MM)
7 – 12	Moderadamente inclinada	Blando y baja susceptibilidad a movimientos en masa (MM)
12 – 25	Fuertemente inclinada	Moderadamente blando y moderada susceptibilidad a movimientos en masa (MM)
25 – 50	Ligeramente escarpada o empinada	Resistente y alta susceptibilidad a movimientos en masa (MM)
50 – 75	Moderadamente escarpada o empinada	Muy resistente y alta susceptibilidad a movimientos en masa (MM)
75 – 100	Fuertemente escarpada o empinada	Extremadamente resistente y baja susceptibilidad a movimientos en masa (MM)

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

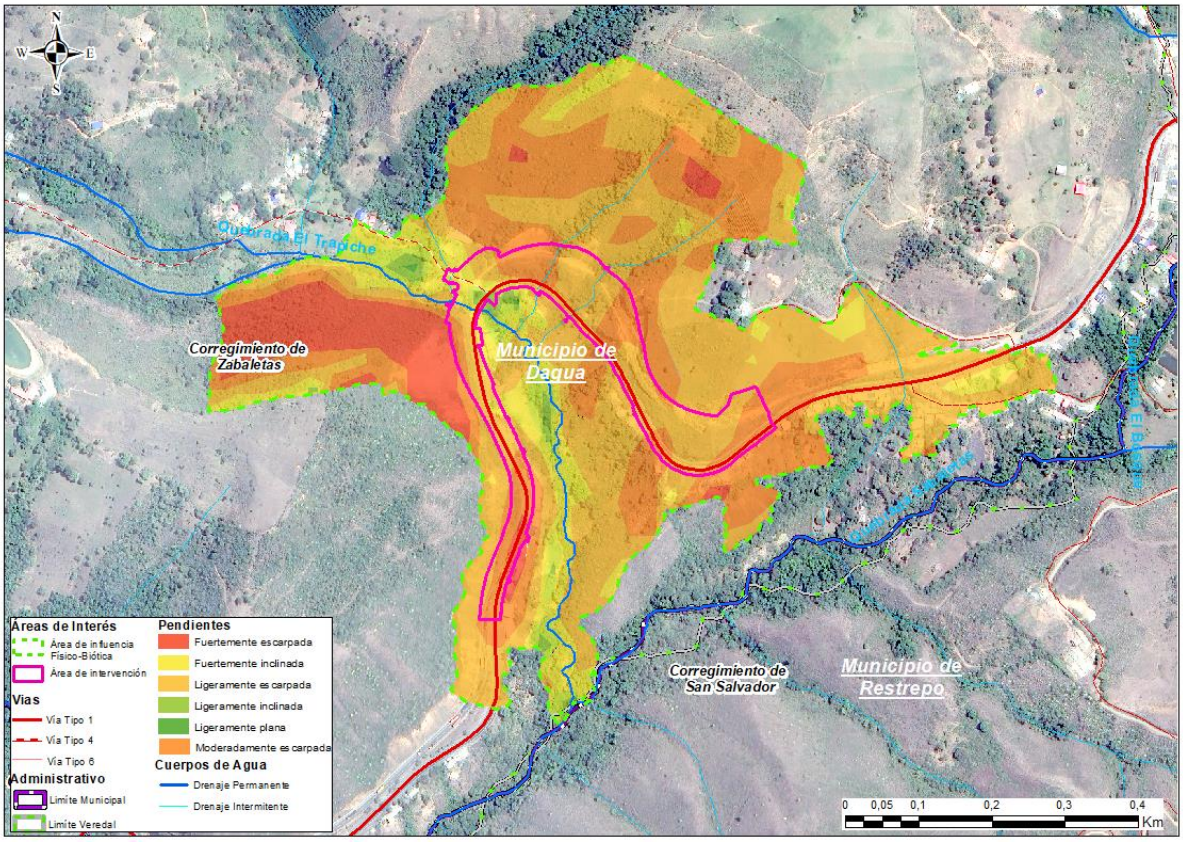


Figura 5.11. Mapa de pendientes presentes al interior del área de influencia físico-biótica.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Tabla 5.7. Leyenda de pendientes del área de influencia físico - biótica.

Leyenda de pendientes		Área de influencia Físico - biótica.		Área de intervención	
Rangos de pendientes	**Nomenclatura**	**Ha**	**%**	**Ha**	**%**
Ligeramente plana, 1-3% (b)	**Lp**	0,03	0,07	0,01	0,14
Ligeramente inclinada, 3-7% (c)	**Li**	0,42	1,01	0,05	0,96
Moderadamente inclinada, 7-12% (d)	**Mi**	1,08	2,63	0,03	0,60
Fuertemente inclinada, 12 – 25% (e)	**Fi**	4,33	10,49	0,29	5,67
Ligeramente escarpada, 25 – 50% (e)	**Le**	19,60	47,53	2,71	52,46
Moderadamente escarpada, 50 - 75%(f)	**Me**	12,07	29,26	1,93	37,36
Fuertemente escarpada, 75 - 100% (h)	**Fe**	3,72	9,01	0,15	2,81
TOTAL		**41,24**	**100**	**5,16**	**100**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

5.1.1.8 Procesos Morfodinámicos

El área de influencia físico – biótica del proyecto se caracteriza por su relieve montañoso con pendientes de mayormente ligera a moderadamente escarpadas, las cuales pueden sufrir de procesos morfodinámicos producto de la saturación del material por acción del agua, acción biológica y/o antrópica, gravedad, además de características morfométricas y composición litológica predisponen en el desarrolló de procesos morfodinámicos.

- **Erosión pluvial (Laminar)**

La erosión laminar se caracteriza por presentar una afectación del material superficial por agentes físicos como el agua durante los eventos de precipitación. Este proceso erosivo se caracteriza por ser casi imperceptible, removiendo las partículas de menor energía, es decir, las más finas como limos y arcillas de la capa superficial. Sin embargo, es necesario identificar que este proceso presenta un poder erosivo variable según el desarrollo del suelo y geología presente en la zona de análisis, además, de acentuarse por agentes como el clima, humedad y vegetación, llegando a generar surcos y posteriores cárcavas capaces de representar un riesgo en la estabilidad de la ladera. Con frecuencia, esta erosión se desarrolla en suelos poco cementados y consolidados, como suelos aluviales, sujetos a cultivos no permanentes y con sobrepastoreo, siendo estos últimos más susceptibles al desarrollo de este estilo erosivo.

Este tipo de erosión se puede observar en la mayor parte del área de influencia físico – biótica, de forma activa y como evento latente, dadas las condiciones morfológicas, litológicas y externas por las actividades desarrolladas en la actualidad.

- **Erosión fluvial**

Este proceso erosivo se distingue por el desgaste superficial causado por el flujo de agua superficial, incluyendo la acción de ríos, arroyos, torrentes u otras corrientes de agua. Este proceso erosivo presenta una afectación variable ligado a partir de la estacionalidad de los drenajes, y se caracteriza por exhibir tres fases detalladas a continuación:

  - Fase mecánica: Este proceso se da en los niveles altos del cauce del cuerpo de agua. La corriente se caracteriza por presentar una alta velocidad, capaz de provocar un mayor desgaste de las rocas por acción mecánica.

  - Fase intermedia: Este proceso se da en los niveles intermedios del cauce del cuerpo de agua. En esta fase la corriente se caracteriza por una continua erosión por la acción mecánica, sin embargo, ante un

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

cambio en la pendiente y confinamiento lateral, comienza a actuar la fase de sedimentación (Fotografía 5.7).

- Fase sedimentaria: Este proceso se observa en la parte final del cauce del cuerpo de agua. Se caracteriza por llegar todo el material depositado aguas arriba, el cual debido a una disminución en la velocidad del agua se depositan los sedimentos.



Fotografía 5.7 Aspecto Quebrada El Trapiche, zona intermedia del área de influencia.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Erosión antrópica (cárcavas)**

Este estilo erosivo se distingue por surgir en consecuencia de un mal uso por acción humana. Por ejemplo, un uso inapropiado debido sobrepastoreo por ganadería, monocultivos, cortes de la cobertura vegetal y obras civiles como senderos, construcción de caminos, cortes de laderas, excavación y aplanamiento del terreno. Acentuado por altas pendientes, suelo deficiente, escasa vegetación, entre otros. Como consecuencia, se desarrolla una disminución de las áreas agrícolas, ganaderas y forestales; así como poder contaminar cuerpos de agua superficiales y abatir el nivel freático de las corrientes.

Uno de los principales procesos de este estilo erosivo son las cárcavas, estos se generan por un canal natural o incisión causado por un flujo de agua concentrado, sobre el cual fluye la escorrentía durante o inmediatamente ocurre la precipitación; generando un desgaste y erosión, acentuando y aumentando el tamaño de los existentes, además de desarrollar nuevos canales en la zona (SCSA, 1982).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

5.1.1.9 Análisis multitemporal

- **Procesos erosivos en las geoformas**

Por medio de un análisis temporal el cual involucre fotografías aéreas históricas, imágenes satelitales y recorridos de campo a lo largo del sitio del proyecto, es posible identificar variaciones de cauce de los diferentes cuerpos fluviales presente al interior del área de influencia, así como identificar antiguos procesos morfodinámicos los cuales, debido a un ambiente propenso a alta pluviosidad y humedad, se presenta una rápida cubertura vegetal camuflando el evento.

Para este análisis se digitalizaron tres (3) imágenes (dos fotografías aéreas y una imagen satelital), con la finalidad de determinar la variación en el área, observando los cambios a nivel fluvial, morfodinámico del área de influencia físico-biótica en función del tiempo. Estas corresponden a épocas de 1968, 1979 y 2023.

Tabla 5.8. Recursos utilizados para el análisis multitemporal para procesos morfodinámicos.

Recurso multitemporal - Procesos morfodinámicos y latentes			
20231404_Imagen satelital	Resolución espacial de ~50cm	2023	Movimiento en masa, erosión pluvial y fluvial
Imagen aérea	**Escala**	**Año**	-
Fotografía aérea - C-1913-0008 (IGAC)	~1:25 000 a 1:20 000	1979	Movimiento en masa, erosión pluvial y fluvial
Fotografía aérea - C-1228-0571 (IGAC)	~1:25 000 a 1:20 000	1968	Movimiento en masa, erosión pluvial y fluvial

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Análisis multitemporal para el año 1968**

Fotografía aérea tomada en el año 1968 sobre el municipio de Dagua (Figura 5.12), permite apreciar varios procesos morfodinámicos de moderada a baja intensidad y extensión local a puntal. En zona lateral la vía, sobre su margen derecha sentido Buga-Loboguerro, se observa que producto al corte realizado para la vía, el desarrollo de erosión antrópica (1,96%), derivando a procesos de caídas de roca. Por otra parte, entre la vía y la quebrada Sabaletas y El Trapiche, se observan posibles procesos de remoción de masa producto de la pendiente de la zona (1,72%), a su vez, estos sistemas de drenaje han desarrollado procesos de erosión fluvial de moderada intensidad (1,46%). En zona superior derecha del área de influencia se observa el desarrollo de erosión pluvial, producto de un corte excesivo de la cobertura vegetal (4,67%). Finalmente, la zona restante se evidencia sin procesos morfodinámicos (82,15%).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

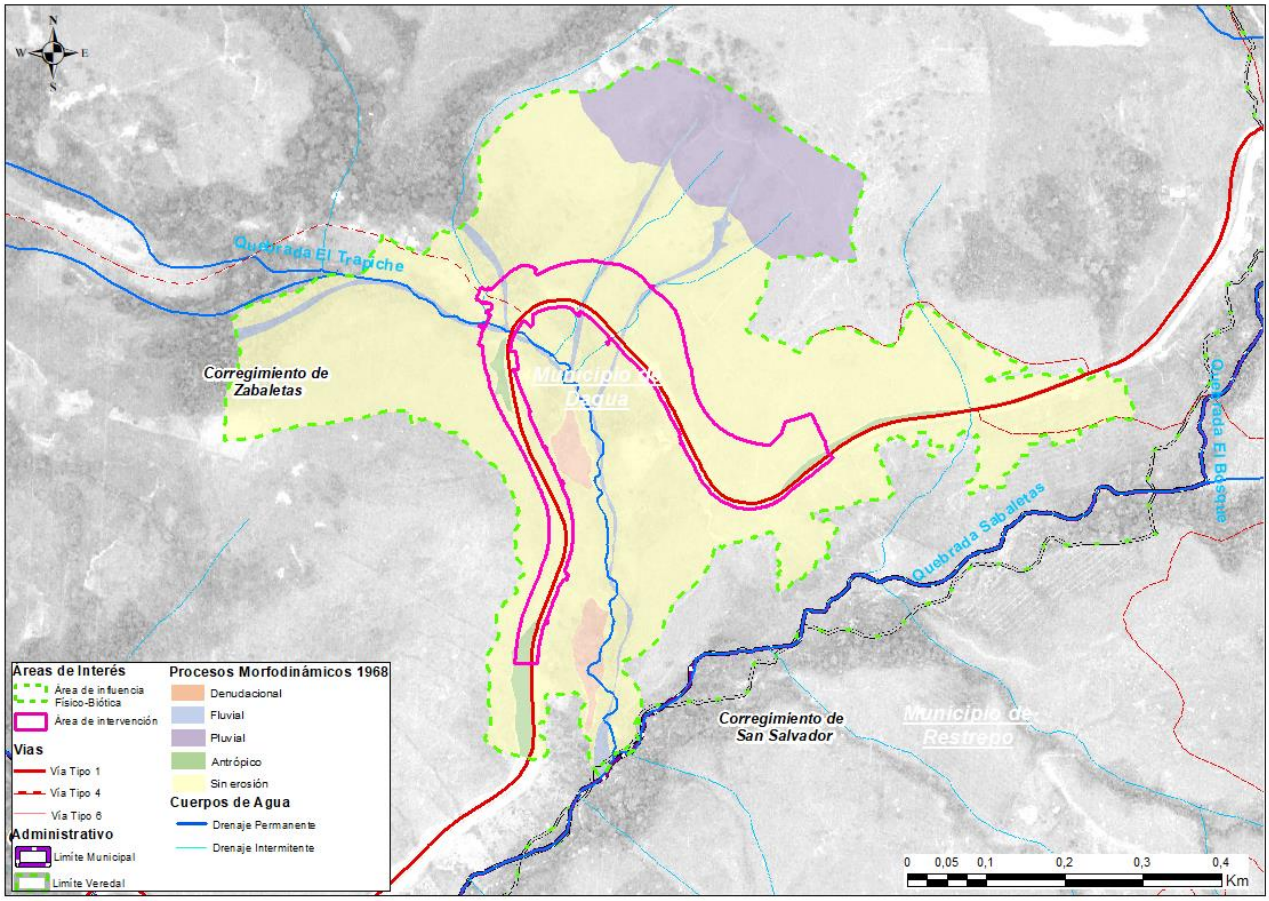


Figura 5.12. Procesos morfodinámicos para el año 1968 al interior del área de influencia.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Análisis multitemporal para el año 1979**

Para el año 1979 se realizó la toma de una fotografía aérea (Figura 5.13), la cual permite realizar un contraste de los procesos morfodinámicos descritos para el año 1968; lo anterior permite comparar el avance, inactividad o activación de nuevos procesos morfodinámicos. Se observa el crecimiento de generalizado de cobertura vegetal al interior del área de influencia, esto puede ser debido a un aumento en las precipitaciones de la zona. Lo anterior, favoreció una disminución de los procesos morfodinámicos denudacionales (1,03%) principalmente en zona entre la vía Buga-Loboguerrero y la quebrada Sabaletas y El Trapiche. De una igual manera, se observa una diminución en el área afectada por erosión pluvial (6,85%) debido al crecimiento de cobertura vegetal. Finalmente, la zona sin erosión aumenta (89,14%) con respecto al análisis anterior.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

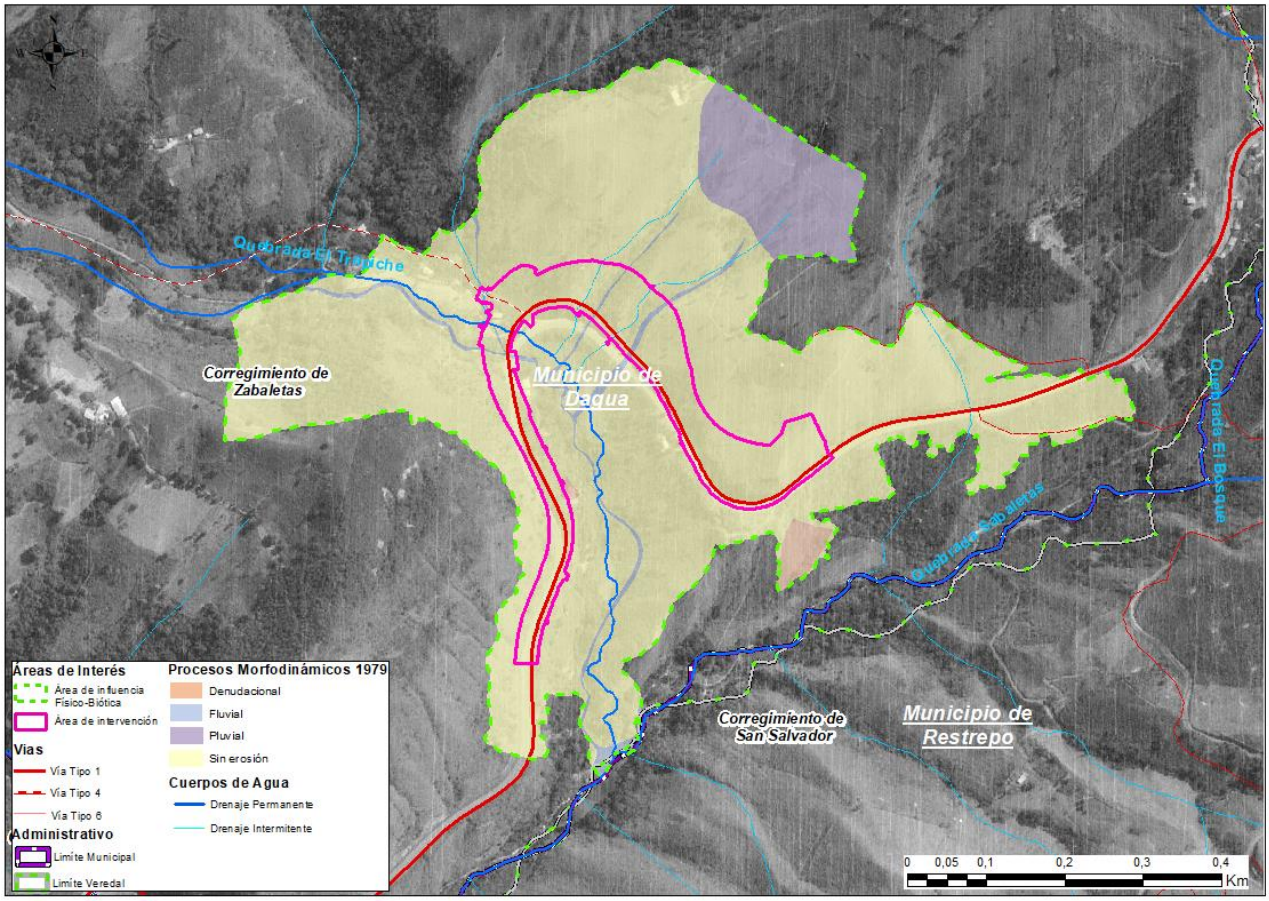


Figura 5.13. Procesos morfodinámicos para el año 1979 al interior del área de influencia.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Análisis multitemporal para el año 2023**

Finalmente, para el año 2023 se realizó la toma de una fotografía aérea (Figura 5.14), la cual permite realizar un contraste de los procesos morfodinámicos descritos para el año 1979. Esta imagen presenta una mayor calidad con respecto a las imágenes pasado, favoreciendo identificar con mayor detalle los procesos de la zona.

Se evidencia un aumento en la erosión antrópica (7,76%) producto cortes recientes en la ladera, procesos que han conllevado movimientos de masa como deslizamientos y caídas de rocas a lo largo de la vía. Además, se observa una ligera disminución en la erosión pluvial (5,7%), producto de del desarrollo de actividades productivas controladas sin desarrollo de ganadería. Seguido de observa sin variación la erosión fluvial (1,38%) la cual, por más que varie el cauce, no se observa aumento y/o disminución en la intensidad y superficie erosiva. A nivel de procesos morfodinámicos se observa un aumento debido a la intervención antrópica en zona adyacente a la vía (2,63%) (Tabla 5.10)Finalmente, la superficie sin erosión se observa con una ligera disminución (85,14%) producto del aumento en la erosión antrópica.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

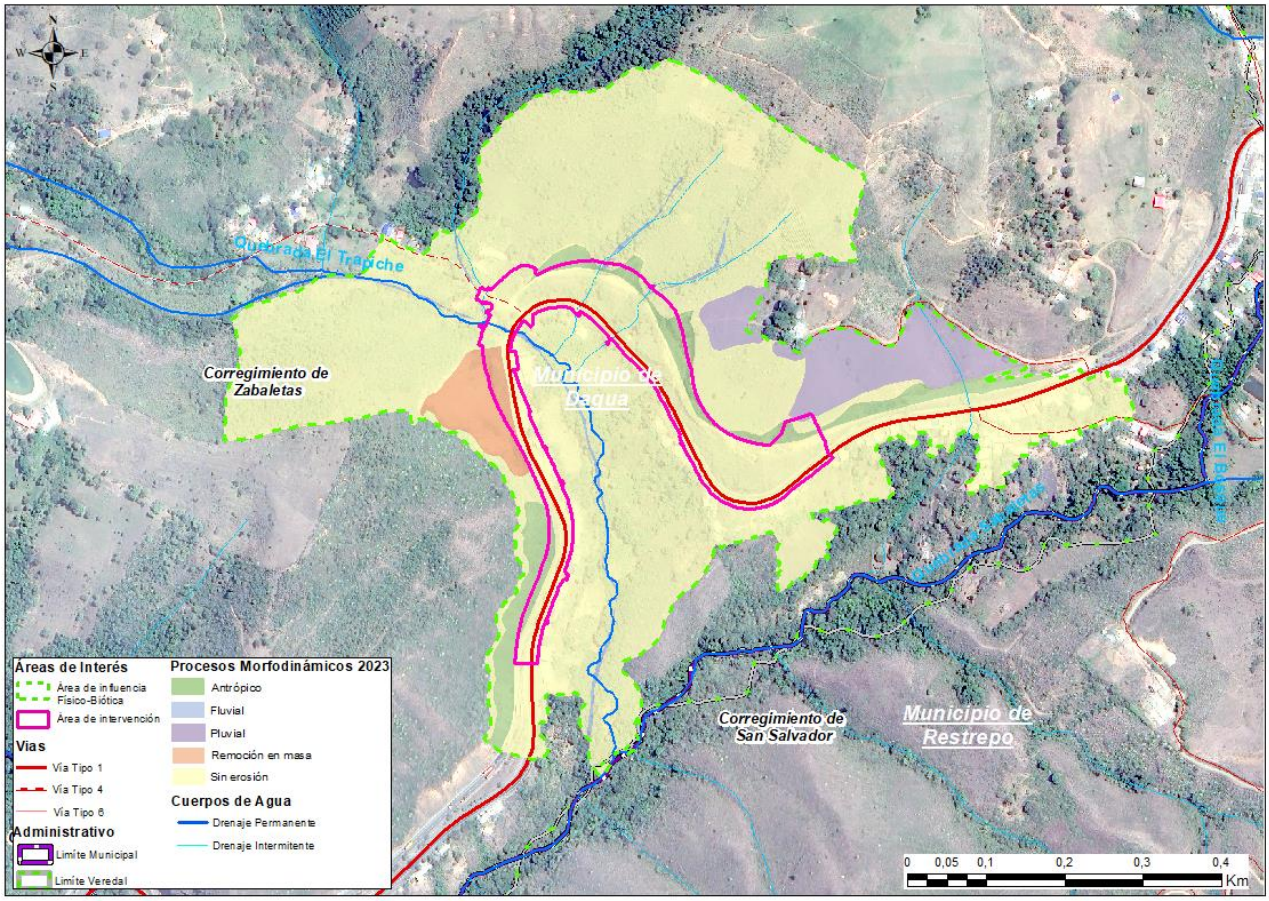


Figura 5.14. Procesos morfodinámicos para el año 2023 al interior del área de influencia.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Tabla 5.9. Leyenda de procesos morfodinámicos en el área de influencia físico - biótica.

Procesos morfodinámicos	Área de influencia Físico - biótica		Área de intervención	
	Ha	%	Ha	%
Remoción en masa	1,13	2,75	0,23	4,43
Erosión antrópica	2,23	5,42	0,63	12,23
Erosión fluvial	0,56	1,36	0,03	0,51
Erosión pluvial	2,48	6,01	0,01	0,26
Sin erosión	34,83	84,46	4,26	82,56
TOTAL	**41,24**	**100**	**5,16**	**100**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Tabla 5.10. Procesos de remoción en masa al interior del área de influencia físico-biótica

Procesos de remoción en masa	Tipo de procesos	Área afectada (ha)
PMD1	Deslizamiento -Rotacional	1,134

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Variación en el régimen hidrológico**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Los afluentes como ríos y quebradas que atraviesan el área de influencia físico-biótica presentan cambios ligeros a lo largo del paso del tiempo; los cuales pueden desarrollar nuevos drenajes, modificar la dirección, forma y demás parte de los cuerpos fluviales. Los principales procesos erosivos que determinan estos cambios son en sus márgenes y lecho.

Las principales variables favorecen o disminuyen estos procesos es la precipitación. En temporada de mayor precipitación es posible observar aumentos en los flujos y cauces de los afluentes, así como mayor tasa de arrastre y erosión, desarrollo de procesos morfodinámicos y demás. Al interior del área de influencia físico-biótica la mayor parte de los estos cambios son producto de procesos meteorológico-asociados a El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) o La niña, así como deforestación, cambios en la cobertura vegetal para condiciones agrícolas, entre otras variables. A continuación, se desarrolla un multitemporal para tres (3) momentos:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Análisis multitemporal para el año 1968**

En 1968, se pueden identificar tres procesos hídricos dentro del área de influencia físico-biótica (Figura 5.15). En el valle interior localizado en zona central del área de influencia físico-biótica, se encuentra un drenaje permanente (1) conocido como quebrada El Trapiche. Este drenaje atraviesa el área desde el noreste hacia el sur, en una trayectoria mayormente confinada, atributo que el cual favorece un estilo recto hasta su entrega a la quebrada Zabaletas ubicada en zona sur del área de influencia física-biótica. Las riberas de la quebrada El Trapiche se observa con una densa capa vegetal descrita como una cobertura de Bosque de galería.

Perpendicular a este drenaje y sobre la margen izquierda se observa el paso de drenajes intermitentes (Inter1-Inter2), con desarrollo de disección baja moderada en el terreno, con una forma mayormente recta y de pendiente alta. Al igual que la quebrada El Trapiche, estos drenajes cuentan con un Bosque de galería en sus orillas. Sobre la margen derecha, se observa dos surcos en el terreno (Esco1-Escor2) con disección baja, capaces de encauzar la escorrentía superficial. Estos surcos carecen de vegetación adyacente y se distribuyen principalmente en la ladera debido a una cobertura vegetal poco densa que no logra controlar la erosión.

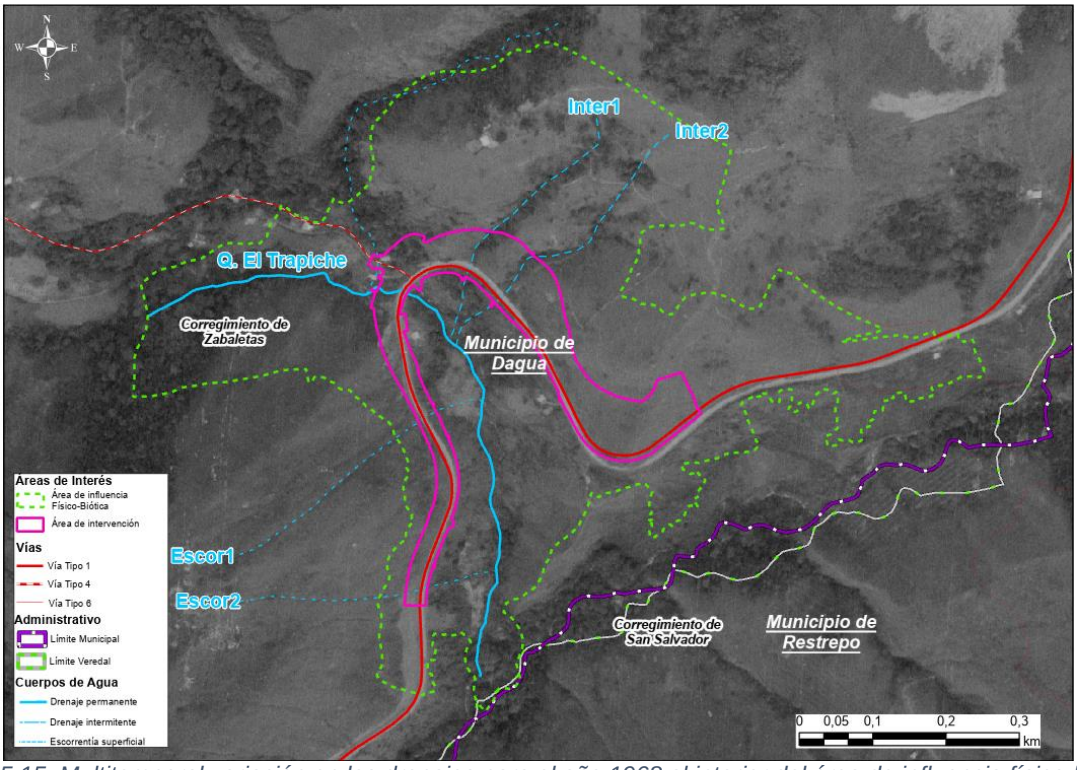


Figura 5.15. Multitemporal variación en los drenajes para el año 1968 al interior del área de influencia físico-biótica. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Análisis multitemporal para el año 1979**

Para el año 1979 con respecto al año 1968, se presenta una fotografía aérea con mayor resolución (Figura 5.16), favoreciendo el trazado el trazado de la geometría de los principales drenajes. Al igual que para el año 1968 se observa el paso de la quebrada El Trapiche (1) con variación puntual en su cauce por acción origen natural de socavación lateral en zona superior del área de influencia físico-biótica. Sin embargo, no todas las variaciones mencionadas corresponden a cambios en el trazado, lo anterior considerando el margen de error al momento de trazar el cauce en zona de baja visibilidad del afluente producto de la densa capa vegetal adyacente al drenaje. Con respecto al drenaje intermitente (2) ubicado sobre la margen izquierda, sin variación significativa con la temporalidad anterior, pero si con un ligero aumento en la vegetación, al igual que para la escorrentía superficial (3) ubicada sobre la margen derecha, la vegetación mencionada ha favorecido la mitigación de los

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

cauces observados en la fotografía aérea 1968, mitigando al punto de ya no ser visible la denominada Escorrentía #1 (ESCOR1) (Figura 5.15).

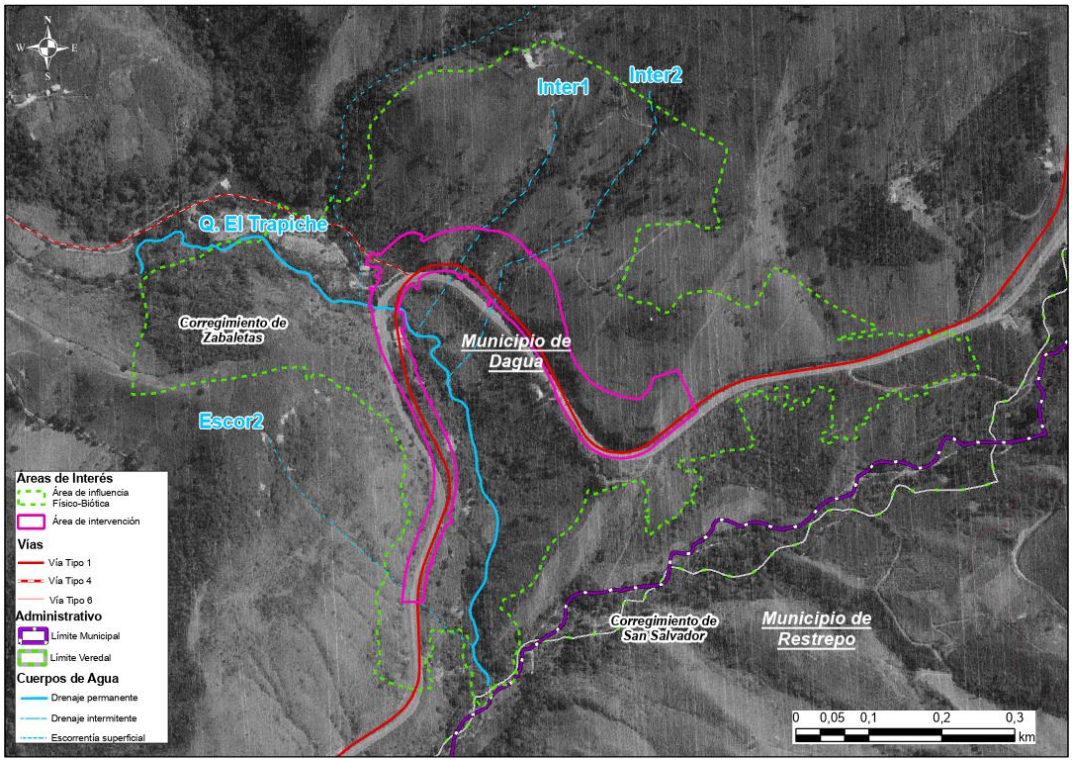


Figura 5.16. Multitemporal variación en los drenajes para el año 1979 al interior del área de influencia físico-biótica. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Análisis multitemporal para el año 2023**

Para el año 2023 con respecto al año 1979 se observa un gran número de cambios debido al intervalo de tiempo de separación entre las fotografías mencionadas. Para el año 2023 se observa la quebrada El Trapiche (1) posee ligeras variaciones con respecto al trazado del año 1978, lo anterior debido al confinamiento lateral y baja disección del drenajes. Sin embargo, los drenajes intermitentes (2) ubicados sobre la margen izquierda de la quebrada El Trapiche presentan un aumento marcado en la vegetación adyacente a su ribera, lo anterior puede ser debido a un aumento en la precipitación medias mensuales en el área de influencia físico-biótica. Finalmente, la escorrentía superficial (3) ubicada sobre la margen derecha exhibe un drástico cambio producto de los cortes en las laderas en zona inferior y adyacentes al proyecto vial. A diferencia de en zona superior donde se evidencia un aumento en la cobertura vegetal la cual ha mitigado los cauces creados por la escorrentía vegetal.

La fotointerpretación para el año 2023 con referente a la cartografía base desarrollada por el Instituto Geográfico Agustin Codazzi (IGAC) en el año 1984. Evidencia cambios en los drenajes marcados por la entidad, principalmente sobre la margen derecha de la quebrada El Trapiche. Labores de campo realizados en la zona apreciar que los drenajes marcados por la entidad corresponden a escorrentía superficial. Lo anterior considerando la falta de cobertura vegetal asociada y disección moderada del terreno que permita asociarse el mismo con un drenaje intermitente. Por otra parte, se observa la disección baja de las dos escorrentías moderadamente removido en el área de influencia físico-biótica.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

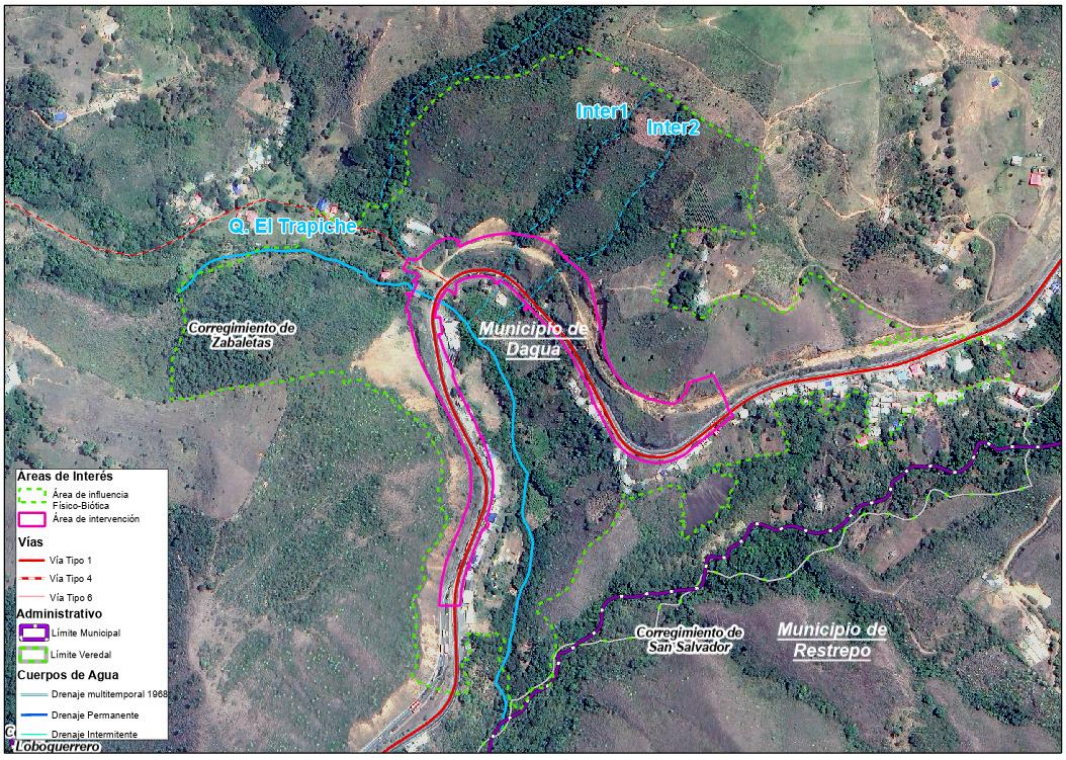


Figura 5.17. Multitemporal variación en los drenajes para el año 2023 al interior del área de influencia físico-biótica. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

5.1.2 Paisaje

En el contexto de la modificación de la Licencia Ambiental para el proyecto “Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982”, fue otorgada la actual licencia dada mediante la resolución 0083 del 2015 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). Licencia la cual carece de la caracterización del componente paisajístico.

En aras de evaluar y desarrollar un análisis integrado para las unidades del territorio en términos de su expresión, socioeconómica, paisajística y cultural. Se lleva a cabo una caracterización del componente utilizando una metodología que vincula variables tales como los drenajes perennes e intermitentes, las unidades geológicas, geomorfológicas y coberturas vegetales. Buscando agrupar Unidades de Paisaje con atributos del paisaje diferenciables y agrupables.

A continuación, se describen las variables y parámetros asignadas en la identificación y agrupación de las Unidades de Paisaje (UP):

5.1.3.1 Elementos para la delimitación de Unidades de Paisaje (UP)

- **Región montañosa de la Formación Volcánica-Espinal**

En zona superior del área de influencia del proyecto se observa un relieve moderadamente inclinado a fuertemente escarpada (12 al 100%), con erosión laminar visible en el terreno; suelos con desarrollo moderado del perfil de meteorización de la Formación Volcánica y Formación Espinal alcanzando espesores aproximados de hasta 15m (INGETEC, 2023), con geoformas moldeadas por acción erosión fluvial; drenajes leves a moderadamente disectados; texturas finas; posee una fertilidad media natural pobre en fósforo y potasio,

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

generalmente se clasifican en los Órdenes Entisoles e Inceptisoles, se erosionan fácilmente, lo que disminuye su capacidad de uso agrícola y pecuario (UNAL, 2022), con vegetación que alcanzan 1 metro de altura disgregada a lo largo de las laderas y vegetación de mayor altura focalizada en ribera de los drenajes (Fotografía 5.8).



Fotografía 5.8. UP correspondiente a •la Región montañosa de la Formación Volcánica-Espinal.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Llanura aluvial y depósitos del cuaternario**

Unidad del paisaje originada por la sedimentación de la Quebrada El Trapiche la cual se localiza en la zona central del área de influencia; se compone de depósitos confinados a la ribera; en zona inferior del área de influencia se observa esta misma sedimentación por la Quebrada Sabaletas; con pendientes que oscilan entre 0 a 12%, formas onduladas-cóncavas; presenta una mayor fertilidad debido a la variabilidad climática, en temporadas de lluvia con aumentos en la materia orgánica y en temporadas de sequía una disminución en el transporte-erosión, con desarrollo avanzado de vegetación, color verde oliva, de mayor tamaño con respecto a la UP anterior.



Fotografía 5.9. UP correspondiente a la Llanura aluvial y depósitos del cuaternario.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Cuerpo de agua**

Al interior de la zona de influencia se observa en su zona media el cruce de la Quebrada El Trapiche y en el borde inferior la quebrada Sabaletas, siendo esta última la de mayor flujo de agua. En la ribera de los cuerpos de agua se desarrollan zonas con una densa capa vegetal de tamaño intermedio y zonas con vegetación de menor tamaño y mayormente segmentada. Este cuerpo de agua presenta un estilo confinado a las laderas adyacentes, con un desarrollo de llanura aluvial mínimo a nulo, patrón mayormente meandriforme a recto. La comunidad asentada en zona inferior del proyecto menciona la importancia de estos cuerpos de agua en su construcción paisajística.

Tabla 5.11. Valoración cuerpos de agua.

Tipo de cuerpos de agua	Descripción de la valoración	Valor	Calificación
Arroyos	Arroyos intermitentes	3	Baja
Ríos, quebradas o cuerpos de agua	Presencia de drenajes o agua en reposo de forma permanente, aunque no domina el paisaje	5	Media

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

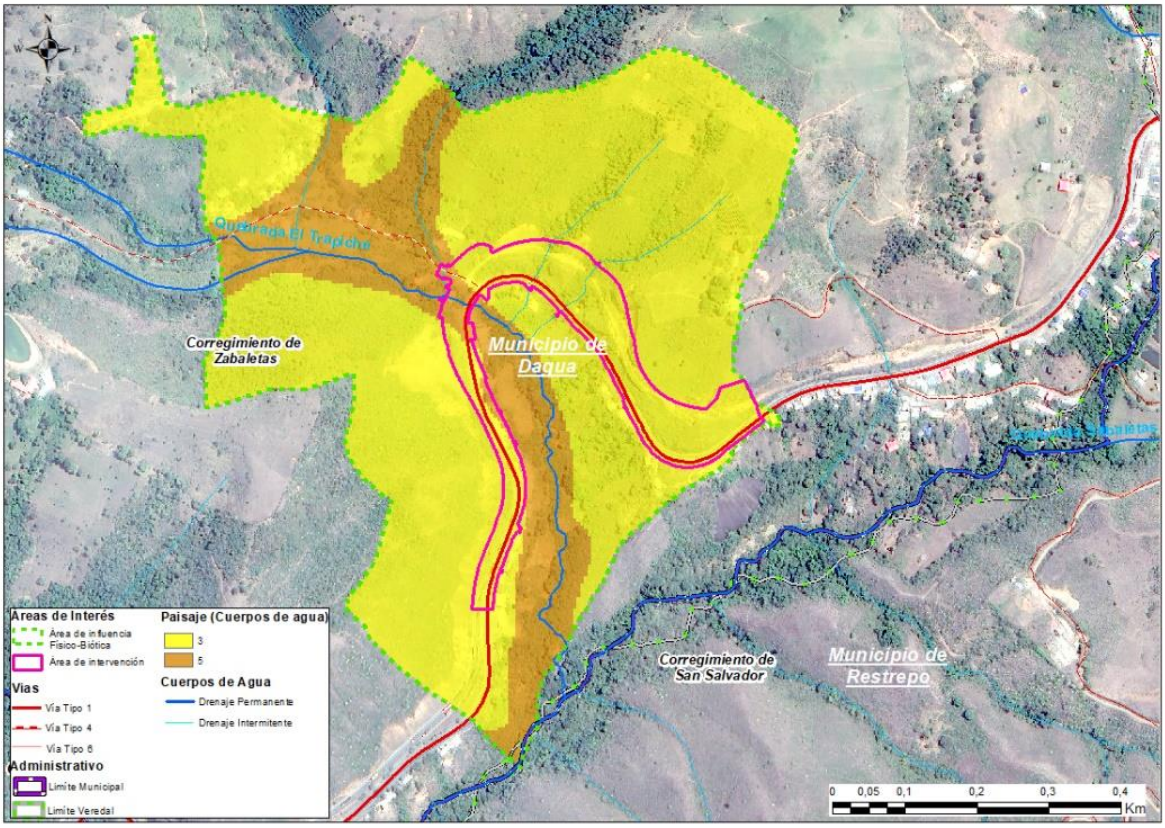


Figura 5.18. Mapa de valoración cuerpos de agua al interior del área de influencia cultura.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Coberturas**

A lo largo del área de influencia se observa diversidad en las coberturas vegetales, mayormente compuesta por pastos limpios; tejido urbano discontinuo; bosque des de galería y ripario; además de Mosaico de cultivos y espacios naturales. Con base a lo anterior podemos observar una actividad por parte de las comunidades que

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

conviven en la zona. Las encuestas realizadas a los pobladores permiten observar que para estos la naturaleza vista desde la vegetación y morfología del paisaje resalta y les da felicidad.

Tabla 5.12. Valoración coberturas vegetales al interior del área de influencia

Tipo de cobertura	Descripción de la valoración	Valor	Calificación
Tejido urbano discontinuo	Son espacios conformados por edificaciones y zonas verdes dispuestas de forma discontinua.	1	Muy baja
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Espacios artificializados con infraestructuras de comunicación como carreteras, autopistas y vías férreas.		
Mosaico de pastos y cultivos	Comprende las tierras ocupadas por pastos y cultivos, en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño.	3	Baja
Mosaico de cultivos y espacio naturales	Corresponde a las superficies ocupadas principalmente por cultivos en combinación con espacios naturales.		
Vegetación secundaria o en transición	Comprende aquellas coberturas vegetales originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural.		
Pastos limpios	Comprende tierras ocupadas por pastos limpios en un porcentaje de cubrimiento mayor al 70%	5	Media
Pastos enmalezados	Tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria		
Bosques de galería y ripario	Refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada a las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales	7	Alta

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

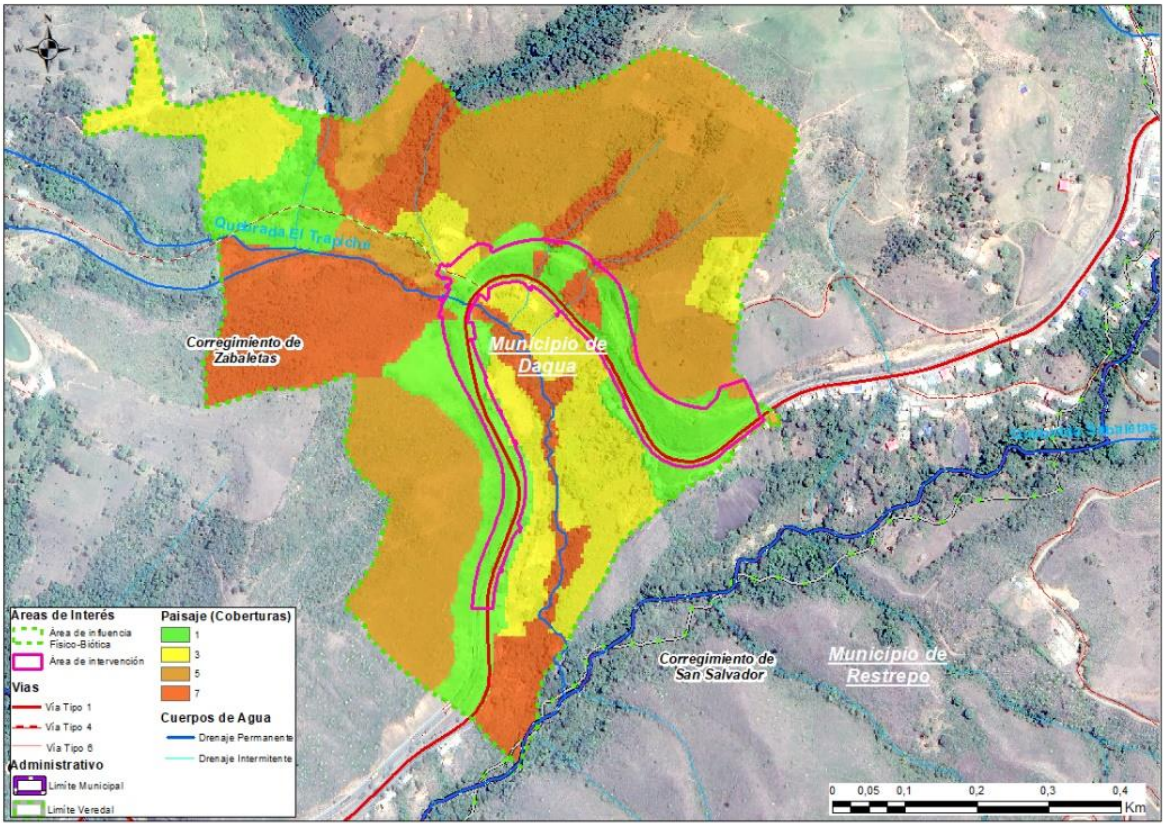


Figura 5.19. Mapa de valoración de las coberturas al interior del área de influencia cultura.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Afloramientos rocosos y de suelo**

Producto de la erosión y remoción de la cobertura vegetal ya sea por medios naturales o antrópicos, es posible acceder a ventanas que permitan observa la geología de la zona, estas ventanas también son conocidas como afloramientos rocosos. Su importancia radica en la posibilidad de observar la composición geológica, características y demás rasgos que, pueden llegar a presentar un atractivo visual y/o turístico.

A lo largo del área de influencia cultural se observa afloramientos producto del corte de la carretera antigua y zonas de expansión. Sin embargo, las encuestas realizadas a la comunidad permiten determinar que estos afloramientos no presentan un atractivo turístico y/o visual para las comunidades adyacentes al proyecto.

Tabla 5.13. Valoración afloramientos rocosos del suelo al interior del área de influencia

Tipo de cuerpos de afloramientos	Descripción de la valoración	Valor	Calificación
Afloramiento rocoso cubierto	Se refiere zonas con abundante vegetación y/o suelo que ocultan afloramiento de roca.	1	Muy Baja
Afloramiento rocoso de origen antrópico	Comprende ventanas de observación para las unidades litológica de origen antrópico.	3	Baja

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

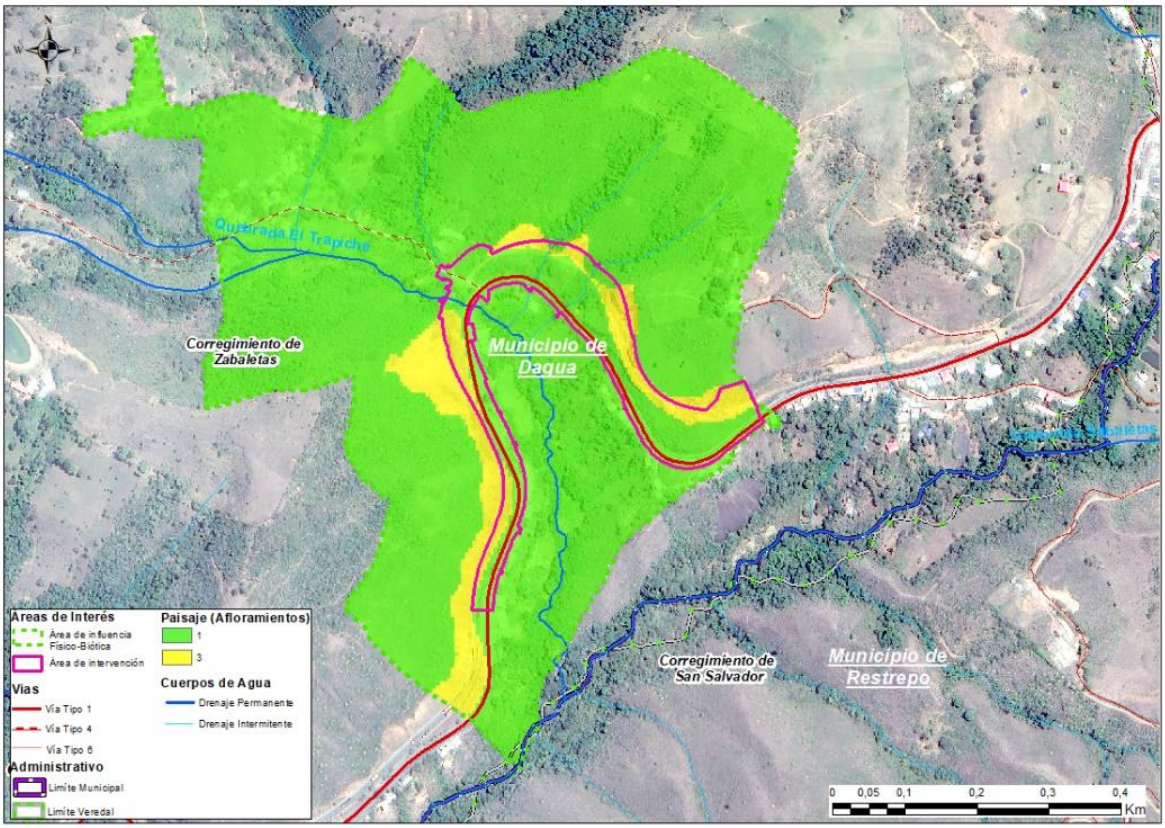


Figura 5.20. Mapa de valoración de las coberturas al interior del área de influencia cultura.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

El análisis anterior permitió identificar y correlacionar con lo observado en campo, tres (3) unidades de paisaje:

- **Unidad de paisaje UP1 – Unidad de características comunes**

Unidad de paisaje con mayor extensión del área de influencia, se encuentra compuesta por pastos limpios, vegetación secundaria y Mosaico de cultivos y espacios naturales. Con drenajes intermitentes, sin afloramientos de rocas y/o suelo visible, pendientes marcadas superiores a 25% pero sin características que determinen como una unidad relevante a lo cotidiano de la región (Figura 5.21).

- **Unidad de paisaje UP2 – Unidad de características singulares**

Esta unidad se agrupan asentamientos humanos, con las coberturas vegetales asociadas como tejido urbano discontinuo; mosaico de cultivos y espacios naturales; además de mosaico de pastos y cultivos. Espacios sobre el que la comunidad ha desarrollado sus principales actividades comerciales y culturales. Sobre esta unidad sobrepasa quebradas intermitentes, con algunos afloramientos de roca visible de origen antrópico producto del corte de la actual vía. A comparación de la UP1 se observa un aumento en las características y rasgos característicos con respecto al paisaje adyacente (Figura 5.21).

- **Unidad de paisaje UP3 – Unidad de características especiales**

Unidad de paisaje la cual abarca el menor porcentaje, se desarrolla sobre los bosques de galería y ripario, donde cruzan los drenajes de mayor importancia como la quebrada Sabaletas y la quebrada El Trapiche. Se observa una menor intervención humana, coberturas vegetales de mayor tamaño, afloramientos de roca y/o suelo de origen natural. Presenta características únicas y/o relevantes que conllevan a una mayor preservación (Figura 5.21).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

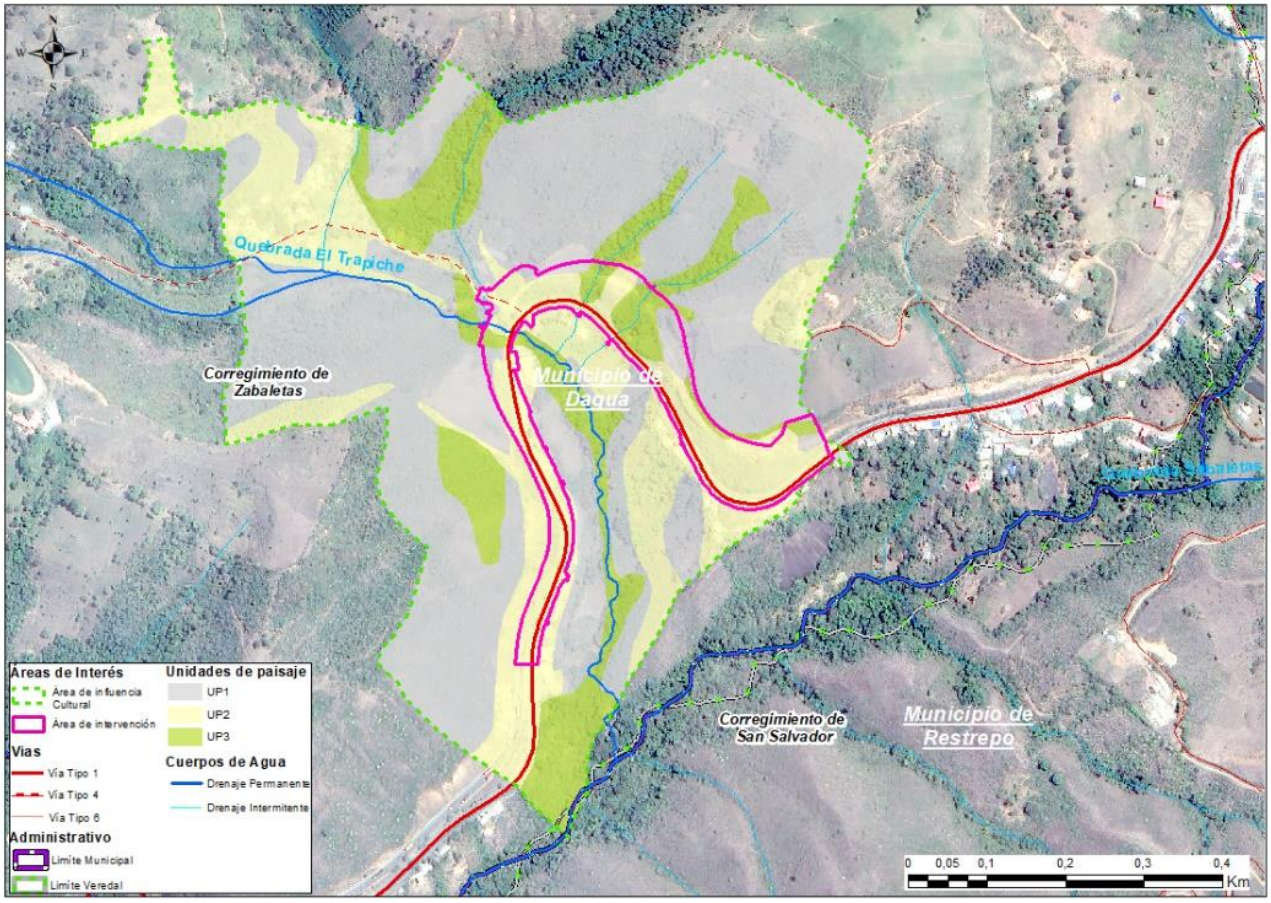


Figura 5.21. Unidades de paisaje definidas para el área de influencia.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

(Ver ANEXOS/ CAP.5/ 5.1. MA/ 5.1.3. Paisaje/ 5.1.3.1 Mapa Unidades de Paisaje).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

5.1.2.1 Percepción del paisaje, calidad y fragilidad visual del paisaje

La calidad visual de un paisaje puede entenderse como su grado de excelencia y su valor para preservar su esencia o evitar alteraciones (Aguilo et al., 1992). Se examina mediante diferentes enfoques que destacan la estética y la percepción del entorno, centrándose en lo que el observador puede percibir superficialmente desde dentro del territorio.

Por consiguiente, es posible establecer la calidad visual a partir de métodos indirectos de valoración, los cuales incluyen evaluaciones cuantitativas y cualitativas a través del análisis de sus componentes, los cuales pueden ser:

- **Físicos**, involucrando el relieve, las rocas observadas en superficie, recurso hídrico entre otras.
- **Bióticos**, agrupando la fauna y la flora.
- **Antrópicos**, involucrando las actividades y asentamientos.

Para el análisis de visibilidad y calidad paisajística se utilizaron las metodologías propuestas por Smardon (1979), Escribano et al. (1987) permitiendo identificar características visuales básicas como color, forma, vegetación, línea, textura, escala y espacio.

- **Percepción del paisaje**

Buscando identificar el impacto visual generado por el proyecto, se utilizó la herramienta desarrollada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en el 2018 denominada como “Paisaje visual”. Esta funcionalidad consiste en la proyección de un píxel del DEM, por medio de líneas de visión hacia cada una de las celdas vecinas del área de influencia, con el fin de evaluar el valor de altura de las demás celdas (Figura 5.22); buscando así identificar si en las celdas vecinas es visible desde el punto de observación (ANLA, 2018; Matteucci et al., 2010).

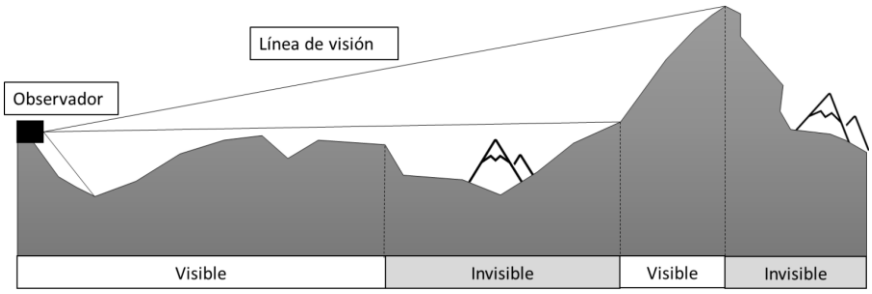


Figura 5.22. Principio para la determinación de visibilidad.
Fuente: Matteucci et al, 2010; ANLA, 2023.

Los insumos y variables utilizados en la herramienta siguieron las recomendaciones propuestas en la metodología. La capa de infraestructura agrupa el proyecto vial, asignando un valor de altura mayor de intervención a los taludes y menor a la calzada propia de la vía (Tabla 5.14). El valor asignado en el radio de análisis busca relacionar el área de influencia, densidad poblacional y el tamaño del ráster con el fin de identificar el análisis que abarque la mayor área y afectación.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.14. Parámetros definidos para la herramienta Paisaje Visual.

Herramienta "Paisaje Visual"	
Variable	**Parámetro asignado**
Capa de infraestructura	Polígono área del proyecto disgregando alturas como: Proyecto vial sin variación Taludes 5,0 m Puente 4,0 m
Modelo digital de terreno	MDE con resolución 6,25
Radio de análisis	275 m
Refracción atmosférica	0.13
Densidad poblacional	Censo de población y vivienda (DANE, 2018)

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024; ANLA, 2023.

Para este análisis la herramienta clasifica la visibilidad en categorías de alto, medio y bajo, basándose en la medición de la distancia desde cada píxel hasta el proyecto. Se entiende que, conforme aumenta la distancia a un punto de interés, la visibilidad disminuye, y al acercarse al proyecto la intensidad del impacto aumenta (ANLA, 2023).

1. Alto: Distancia entre 0 y 33% de la total evaluada.
2. Medio: Distancia entre 33 y 66% de la total evaluada.
3. Bajo: Distancia entre 66 y 100% de la total evaluada.

Además de identificar el impacto considerando la relación directamente proporcional entre la visibilidad del paisaje y la cantidad de proyecto visible, es decir, a mayor visibilidad del paisaje, mayor cantidad de proyecto visible y viceversa. (ANLA; 2023). Con base en el criterio se clasifica el área en las siguientes categorías:

1. Alto: Distancia entre 0 y 33% del total de vértices de infraestructura.
2. Medio: Distancia entre 33 y 66% del total de vértices de infraestructura.
3. Bajo: Visibilidad entre el 0.1 y el 33% del total de vértices de infraestructura.
4. Sin impacto: 0% de visibilidad del total de vértices de infraestructura.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

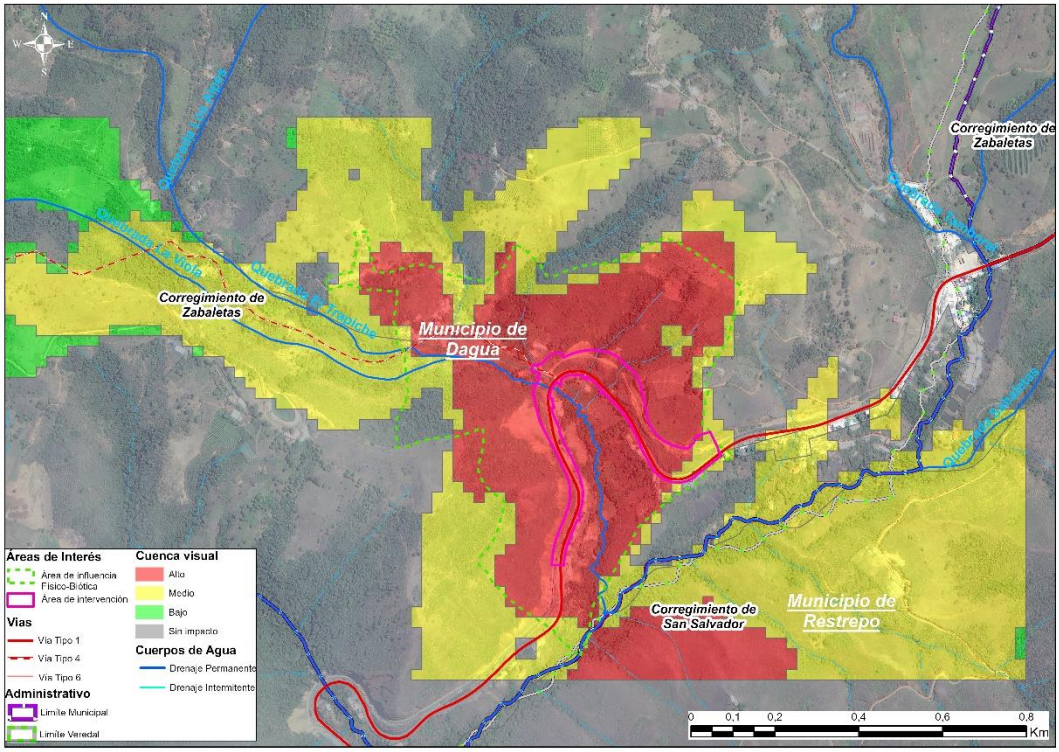


Figura 5.23. Resultados análisis de cuenca del visual para el área de influencia cultural.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Calidad paisajística**

De acuerdo con los criterios de valoración de la calidad escénica aplicados por el BLM (1980), a zonas previamente divididas en unidades homogéneas, según su fisiografía y vegetación, se recogen en la Figura 5.21. Unidades de paisaje definidas para el área de influencia. En cada unidad se valoran diversos aspectos (morfología, vegetación, agua, color, vistas escénicas, rareza, modificaciones y actuaciones humanas) (Tabla 5.15).

Según la suma total de puntos se determinan y cartografían tres clases de áreas según su calidad visual:

- Clase A: Áreas que reúnen características excepcionales, para cada aspecto considerado (de 19 a 33 puntos).

- Clase B: Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (de 12 a 18 puntos).

- Clase C: Áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográfica considerada (de 0 a 11 puntos).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.15. Valoración de la calidad visual de las Unidades de Paisaje (UP) del Área de influencia.

Unidad de paisaje	Morfología	Vegetación	Agua	Color	Fondo escénico	Rareza	Actuación humana	Valoración	Clase
UP - 1	3	1	0	3	3	1	0	11	C
UP – 2	3	3	3	3	3	1	0	16	B
UP – 3	3	5	5	3	3	2	0	21	A

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.16. Resultado Calidad visual del paisaje.

Clase	Calidad visual del paisaje	Cantidad	Porcentaje (%)
A	Calidad alta	1	33
B	Calidad media	1	33
C	Calidad baja	1	33
TOTAL		3	100

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

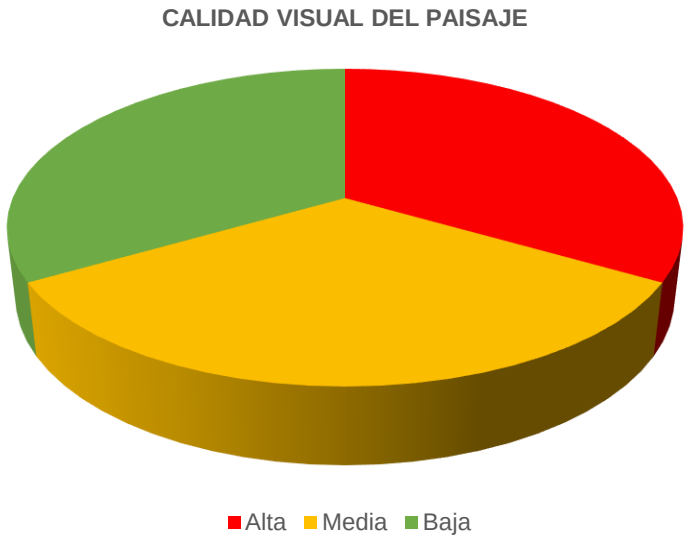


Figura 5.24. Distribución de Calidad visual del paisaje del Área de influencia.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

A partir de los resultados obtenidos (Tabla 5.16), se observa que la calidad visual se encuentra distribuidas en las unidades de paisaje, cada una contando con un 33% en la valoración. Esto permite identificar una variabilidad en las características visuales que conforman el paisaje para el área de influencia del proyecto.

- **Valoración de la calidad escénica**

Para evaluar la calidad escénica de las Unidades de Paisaje (UP) en el proyecto “Modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada loboguerrero - mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982” se aplicó el método de la U.S.D.A. Forest Service Bureau Of Land Mangement (BLM) de los Estados Unidos.

En la Tabla 5.17 se presenta el inventario de evaluación de la calidad escénica, criterios de ordenación y puntuación por cada unidad de paisaje identificadas en el área de influencia de acuerdo con BLM, 1980.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.17. Valoración de la calidad escénica de las Unidades de Paisaje (UP-1-UP3) del Área de influencia.

Caracteristicas visuales básicas	Unidades de Paisaje (Calidad escénica/ ordenación/ participación)		
	UP-1	UP-2	UP-3
Vegetación	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas; o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas; o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas; o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante
Color	Algunas variedades e intensidades en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante	Algunas variedades e intensidades en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante	Algunas variedades e intensidades en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante
Fondo escénico	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto
Rareza	Bastante común en la región	Bastante común en la región	Característico, aunque similar a otros en la región
Actuación humana	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.
Clase/Grado	C	B	A

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Valoración de la calidad escénica**

El análisis de fragilidad visual de las unidades de paisaje (UP) que hacen parte del Área de influencia del "Modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada loboguerrero - mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982" se desarrolló a partir de la metodología propuesta por Yeomans, 1986; la cual se basa en la valoración de un conjunto de factores biofísicos del paisaje (Pendiente (P), Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E), Vegetación. Regeneración potencial (R), Diversidad de vegetación (D), Contraste de color roca – suelo (C) y Contraste suelo – vegetación (V)) observados durante el desarrollo de la fase de campo y se interpretó a través de la premisa que a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual existe una menor capacidad de absorción visual (Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje, 2009), entendida esta última como la condición que tiene un paisaje de absorber visualmente alteraciones o modificaciones sin deterioro de su calidad visual.

En la Tabla 5.18 se presenta el inventario de evaluación de la fragilidad visual para las unidades de paisaje identificadas en el área de influencia del proyecto, según lo propuesto por Yeomans, 1986.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.18. Valoración del criterio de fragilidad visual de las Unidades de Paisaje (UP) del Área de influencia.

Unidades de paisaje	Pendiente (P)		Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)		Vegetación, Regeneración potencial (R)		Diversidad de vegetación (D)		Contraste de color roca – suelo (C)		Contraste suelo – Vegetación (V)	
	Grado	Puntos	Grado	Puntos	Grado	Puntos	Grado	Puntos	Grado	Puntos	Grado	Puntos
UP – 1	Bajo	1	Moderado	2	Bajo	1	Bajo	1	Bajo	1	Moderado	2
UP - 2	Moderado	2	Bajo	1	Bajo	1	Moderado	2	Bajo	1	Bajo	1
UP - 3	Bajo	1	Bajo	1	Moderado	2	Alto	3	Moderado	2	Moderado	2

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Una vez obtenidos y sistematizados los valores obtenidos en campo para cada unidad de paisaje analizada, se determinó la Capacidad de Absorción Visual del paisaje (C.A.V.). La capacidad de absorción visual es por definición la cualidad intrínseca del territorio para absorber visualmente las modificaciones o alteraciones que se introduzcan sin presentar un detrimento significativo en su calidad visual.

$$C.A.V. = P \times (E+R+D+C+V)$$

Por otra parte, la fragilidad visual se define como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Es decir, representa el grado de deterioro que el paisaje experimenta ante la incidencia de determinadas actuaciones o la introducción de elementos externos. Por lo cual, y considerando el concepto la definición de CAV se puede relacionar la fragilidad visual como el concepto contrario.

De esta manera, el análisis de la fragilidad visual de las Unidades de Paisaje (UP) en el área de influencia del proyecto se realizó bajo la clasificación opuesta del valor de CAV establecido en la Tabla 5.19.

Tabla 5.19. Valoración de la fragilidad visual de las Unidades de Paisaje (UP) en el Área de influencia.

Unidad de Paisaje	C.A.V	Capacidad de absorción visual	Fragilidad visual paisajística
UP-1	7	Alta	Baja
UP-2	12	Alta	Baja
UP-3	10	Alta	Baja

- **Análisis de visibilidad de las Unidades de Paisaje (UP)**

La característica crucial y definitiva de los métodos directos para la valoración de la calidad visual es el juicio o valoración del paisaje. Esta mide la calidad visual, pero sin detenerse a examinar en qué componentes o elementos del paisaje son las causantes de su aceptación o rechazo estético.

La distancia juega un papel crucial en la visibilidad, ya que a medida que los objetos se alejan del punto de observación sus detalles van dejando de percibirse, hasta que llega un momento donde estos no son visibles y pierden su importancia en la composición paisajística. En la Tabla 5.20 se presenta la escala visual empleada para el análisis de la visibilidad.

Tabla 5.20. Rangos de visibilidad y escala visuales.

Rangos de visibilidad	Escalas visuales	Plano
Corta: de 100 a 500 metros, donde el observador tiene una participación directa y percibe todos los detalles inmediatos.	Plano cercano	Primer plano
Media: de 500 a 1500 metros, donde las individualidades del área se agrupan para dotarla de carácter.	Plano medio	Plano intermedio
Larga: a partir de 1500 metros. Se pasa del detalle a la silueta. Los colores se debilitan y las texturas son casi irreconocibles.	Plano lejano	Segundo plano

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024. Adaptado BLM, 1980.

Los métodos directos para la valoración de la calidad visual (Tabla 5.21) es el juicio o valoración del paisaje. Esta mide la calidad visual, pero sin detenerse a examinar en qué componentes o elementos del paisaje son las causantes de su aceptación o rechazo estético.

Tabla 5.21. Análisis de visibilidad de las Unidades de Paisaje (UP) del área de influencia.

Unidad de paisaje	Distancia de visibilidad (m)	Rango	Descripción
UP1	<1500	Intermedio	Unidad mayormente distribuida sobre Sierras y lomos de presión, con vegetación de tamaño corto, mayormente compuesta por drenajes intermitentes y afloramiento de roca/suelo escaso.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Unidad de paisaje	Distancia de visibilidad (m)	Rango	Descripción
UP2	<1500	Intermedio	Unidad mayormente distribuida sobre espolón bajo de longitud media y sobre las unidades ambiente morfogenético fluvial en zona alta, drenajes intermitentes a permanentes, afloramientos de roca /suelo escaso.
UP3	<500	Corto	Unidad distribuida en zonas con mayor diversidad, ubicada sobre drenajes permanentes y/o con densa cobertura vegetal asociada, se estima la presenta de afloramientos de roca/suelos desarrollados. Distribuida sobre ambientes morfogenéticos tanto denudativos como fluviales en zona baja.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Identificación de elementos discordantes e integridad escénica de las Unidades de Paisaje (UP) en el Área de influencia**

Para la caracterización de este criterio dentro del área de influencia cultural de la presente modificación de licencia, se analizó la cantidad de elementos discordantes por unidad de paisaje (UP) caracterizada y su respectiva correspondencia cromática adaptando la metodología de la USDA, 1995.

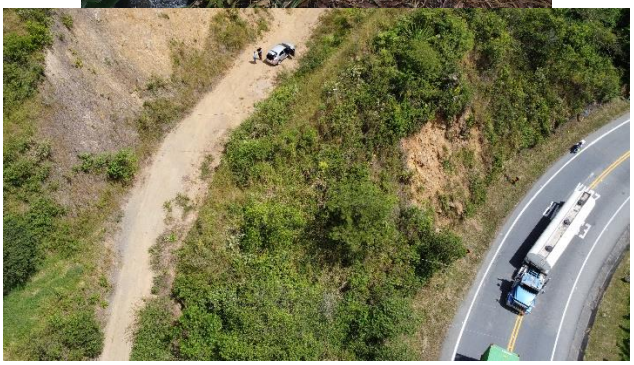
Los elementos discordantes fueron identificados durante los recorridos en campo realizados por el equipo profesional de la sociedad; la identificación se enfocó en aquellos elementos de origen antrópico ajenos al paisaje natural, que pueden generar un deterioro de la calidad visual de la misma. Como resultado se obtuvo que la mayor parte de elementos discordantes corresponde a infraestructural civil como viviendas aledañas al proyecto vial y elementos relacionados a la deforestación de laderas para uso productivo como ganadería. Considerando lo anterior, estos elementos al ser de porte alto son difícilmente absorbidos por el paisaje circundante, por lo que representan una alteración significativa del entorno.

Tabla 5.22. Elementos discordantes presentes en el área de influencia.









Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En la Tabla 5.22 se presenta la valoración de elementos discordantes y correspondencia cromática para cada una de las Unidades de Paisaje (UP) caracterizadas en el área de influencia cultural.

Tabla 5.23. Valoración de los elementos discordantes y correspondencia cromática.

Categoría	Unidades de paisaje	Descripción de elementos discordantes
Alto	Se encuentra la unidad de paisaje de características comunes (UP-1)	Esta categoría agrupa la unidad de paisaje compuesta por elementos antrópicos como el tejido urbano discontinuo y/o intervenidos. Esto considerando el contraste que genera con la naturaleza adyacente.
Medio	Se encuentra la unidad de paisaje de características singulares (UP-2)	Esta unidad está compuesta por elementos antrópicos, tejidos urbanos discontinuos, pero a su vez con amplias zonas sin intervención.
Bajo	Se encuentra la unidad de paisaje de características especiales	Esta unidad presenta una amplia zona con leve a nula intervención antrópica, principalmente debido a coberturas vegetales densas, y sentido de pertenencia de las comunidades adyacentes.
Nulo	N/A	N/A

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

La integridad escénica del paisaje se asocia a la calidad visual, así como también incluye los conceptos de presencia paisajística, belleza escénica y la presencia de elementos discordantes. Por lo anterior, se correlacionaron las variables como se muestra en la Tabla 5.24

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.24. Matriz de reclasificación integridad escénica.

		Elementos discordantes			
		Nulo	**Bajo**	**Medio**	**Alto**
Calidad visual	**Alta**	Muy alta	Alta		
	Media	Alta	Moderada	Moderada	Baja
	Baja			Baja	Muy baja

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En la Tabla 5.25 se presentan los valores de integridad escénica para las unidades de paisaje

Tabla 5.25. Integridad escénica de las unidades de paisaje.

Integridad escénica	Unidad de paisaje
Muy alta	N/A
Alta	UP-3
Moderada	UP-2
Baja	N/A
Muy baja	UP-1

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Sitios de interés paisajístico**

Al interior del Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Dagua (PBOT) 2001 -2010, mencionan directrices generales para la protección espacio natural degradado, evitar el deterioro y el desequilibrio del medio ecológico. Sin embargo, no presenta planes ni programas específicos que busquen la protección de paisaje. Considerando lo anterior y con el fin de determinar los sitios de interés reconocidos por las comunidades y conocer una visión más completa del área de influencia cultural en términos paisajísticos, se realizaron encuestas y diálogos con habitantes del territorio, las cuales permitieron establecer cómo estos perciben el paisaje circundante, la importancia de este dentro de su dinámica económica, cultural y social, los sentimientos de arraigo y pertenencia y los cambios percibidos que ha tenido el paisaje de la región a través de los años.

De acuerdo con lo anterior, durante la fase de campo del componente paisajístico se realizaron un total de 50 encuestas de percepción social del paisaje en el corregimiento de Zabaletas. A partir de la información recolectada, se establece la ubicación de los sitios de interés, su representatividad, así como el atractivo visual que exhiben y la relación que estos lugares tienen dentro de los procesos naturales de los ecosistemas presentes.

  - **Sitios de interés natural**

Los habitantes del corregimiento de Zabaletas para el municipio de Dagua expresan una relevancia en los espacios naturales, mencionan senderos como Guadua bamboo, quebradas como San Francisco, Trapiche, Viola, La Lora y Tamboral, así como el río Bitaco que se encuentra en zona inferior del corregimiento. Además de reserva de Dagua y la zona de reforestación ubicadas en zonas adyacentes al corregimiento (Figura 5.25).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

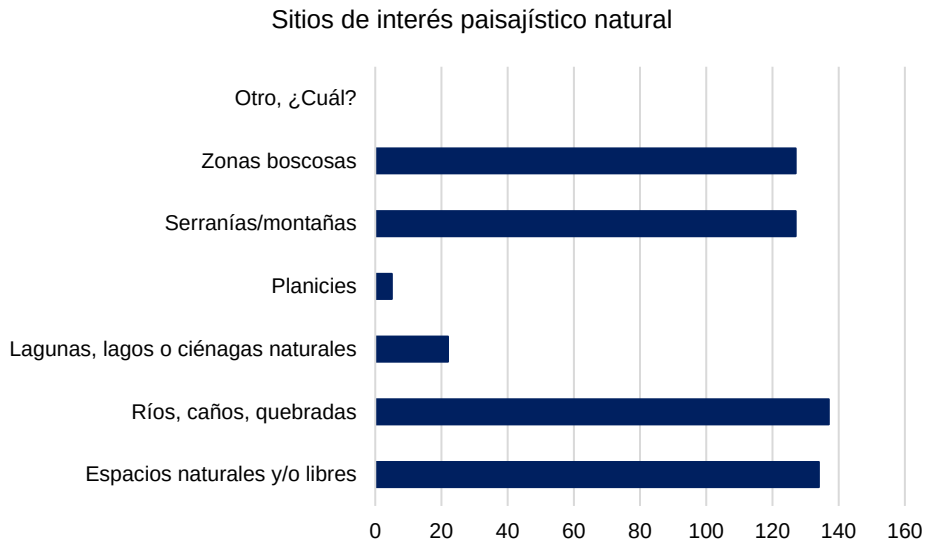


Figura 5.25. Resultados obtenidos a través de las encuestas de percepción social del paisaje respecto a los sitios de interés de tipo natural presentes en el Área de influencia.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

La comunidad expresa un alto nivel de importancia de estos lugares, así como un sentimiento de alegría por intentar preservarlos.

- **Sitios de interés económico y recreativo**

Por otra parte, la comunidad del corregimiento de Zabaletas ubicada en el municipio de Dagua refiere en sus actividades de recreación el Chaco de Samuel, por su localización e interés en el esparcimiento de la comunidad. A nivel económico, la comunidad refiere actividades de agricultura, mayormente cultivos de plátano, café y yuca; actividades pecuarias; casería y pesca; piscicultura (Tabla 5.26).

Mencionan que se ha observado un aumento en la ganadería de la zona, actividad la cual ha llevado a la deforestación del terreno.

Tabla 5.26. Sitios de interés económico y recreativo



Tienda de barrio



Zona de cultivos

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Sitios de interés histórico y cultural**

Finalmente, la comunidad del corregimiento de Zabaletas ubicada en el municipio de Dagua refiere que sus principales sitios de interés histórico al cementerio de Zabaletas y sitios culturales al monumento de la virgen del Carmen, iglesias como la católica, pentecostal y cruzada (Tabla 5.27 y Figura 5.26).



Figura 5.26. Resultados obtenidos a través de las encuestas de percepción social del paisaje respecto a los sitios de interés histórico y cultural presentes en el Área de influencia.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.27. Sitios de interés histórico y cultural



Virgen del Carmen



Colegio en zona rural

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Percepción de las comunidades como referente de su entorno físico en términos culturales, grupos de interés y uso del paisaje**

Los paisajes reflejan una determinada forma de organizar y experimentar el territorio y se construyen socialmente en el marco de unas complejas y cambiantes relaciones entre las personas que cohabitan un espacio. De ahí; se despliega la diversidad de perspectivas sobre el paisaje. De igual manera, la forma en que se percibe el paisaje determina la forma de aprehensión y apropiación del espacio geográfico.

La percepción en términos de sentimientos permite que las personas logren reflexionar sobre el espacio que los rodea y sobre aquello que le produce a nivel emocional; lo cual posibilita identificar factores que no han reconocido, por la cotidianidad y vivencia diaria del mismo espacio.

A continuación, en la Figura 5.11 se observa la percepción de algunos habitantes del área de influencia del cultural de la presente Modificación de Licencia.

Sitios de interés paisajístico, histórico y cultural

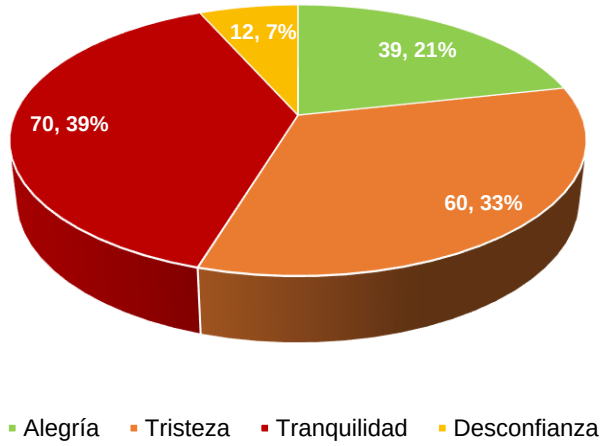


Figura 5.27. Percepción del Paisaje por parte de la comunidad del área de influencia del proyecto. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

El 39% de personas indicaron que el espacio que constituye el área de influencia cultural de la presente Modificación de Licencia les producía un sentimiento de tranquilidad, especificando la calma que genera el campo, los espacios libres, respirar aire puro y la belleza de la naturaleza. Seguido de un 33%, indicaron sentir tristeza por las personas que destruyen y contaminan la naturaleza, y los espacios que son ocupados por construcciones. Por otro lado, un 21% expreso sentir alegría por la naturaleza adyacente a la población. Finalmente, un 7% refirieron sentir desconfianza por el aumento de los robos e inseguridad de la zona

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Descripción del proyecto dentro del componente paisajístico**

La construcción y desarrollo de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero – Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 AL PK 73+982", prevé intervenir tres (3) Unidades de Paisaje, las cuales se verán afectadas en la calidad visual y en la belleza escénica que exhibe, como resultado de la instalación de elementos discordantes ajenos al paisaje original, cambios en la morfología del terreno, remoción de las coberturas vegetales, excavaciones, cortes y rellenos que modifican de forma evidente los atributos visuales del paisaje de la región. De esta manera, el proyecto y las obras diseñadas y asociadas a este intervendrán áreas naturales, seminaturales y transformadas con características visuales heterogéneas que exhiben niveles de belleza escénica moderada y alta.

Dentro de las etapas constructivas de la presente Modificación de Licencia, se estima que estas actividades no generar un cambio representativo dentro el paisaje de la región, lo anterior considerando que adyacente a la obra propuesta ya se encuentra un proyecto vial realizado.

A continuación, en la Tabla 5.28 se presenta la Unidad de Paisaje que se traslapa con cada una de las obras asociadas al proyecto, con su respectiva área y porcentaje de ocupación, así como la categoría de belleza escénica del paisaje que exhibe ésta dentro del presente análisis del componente de paisaje.

Tabla 5.28. Unidad de Paisaje (UP) que será intervenida por las obras asociadas al área de influencia físico-biótica.

Nomenclatura	Obra	Índice de belleza escénica	Unidad de paisaje	Área intervención	
				Ha	%
UP1	Terraplén, corte y vía	Moderada	Sierras y lomos de presión con vegetación de tamaño corto; con drenajes intermitentes y afloramiento de roca/suelo escaso.	0,593	11,50
UP2	Terraplén, corte y vía	Moderada	Espolón bajo de longitud media y unidades ambiente morfogenético fluvial en zona alta; con drenajes intermitentes a permanentes; y afloramientos de roca /suelo escaso.	0,807	15,64
UP3	Terraplén, corte y vía	Alta	Ambientes morfogenéticos tanto denudativos como fluviales en zona baja; con drenajes permanentes e intermitentes; afloramientos de roca/suelos desarrollados; cobertura vegetal muy desarrollada.	3,761	72,854
TOTAL				**5,162**	**100**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De acuerdo con lo consignado en la tabla anterior, el desarrollo del proyecto y la infraestructura asociada al mismo se realizará en tres unidades de paisaje, los elementos discordantes añadidos se presentan de forma local y elongada en el área de influencia cultural, concentrando los principales cambios en zona central y laterales inferiores del área a influencia cultural, sobre unidades ya afectadas anteriormente por infraestructura civil. Mientras que las unidades de paisaje mayor preservadas serán puntualmente afectadas. Sin embargo, es importante mencionar que, aunque se considera que las modificaciones sobre el paisaje en términos visuales se hacen visualmente notorias dependiendo de la etapa de construcción que se desarrolle.

La intervención sobre esta unidad de paisaje generaría cambios en las coberturas vegetales, variaciones en la morfología del terreno, modificaciones en las formas del paisaje y contrastes de colores, permitiendo evidenciar transformaciones de tipo moderado a muy bajo en la belleza escénica que actualmente exhiben estos lugares.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

5.1.3 Suelos y usos de la tierra

En el marco de la modificación de la Licencia Ambiental del Proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982, resulta imperativo actualizar y profundizar en la caracterización de los suelos involucrados para la actual área de influencia físico-biótica. Este apartado se dedica a renovar y enriquecer el análisis del componente suelos, un pilar fundamental para la revisión de la línea base actual para el proyecto. Reconociendo la importancia crítica que el suelo desempeña no solo como un recurso natural sino también en su función de soporte de los ecosistemas y como componente esencial en la regulación hídrica y almacenamiento de carbono, se busca proporcionar una visión integral y actualizada que refleje las condiciones actuales y los posibles cambios que se hayan presentado recientemente. Este esfuerzo de actualización toma como referencia la licencia inicialmente otorgada mediante la Resolución 0083 del 2015 por la autoridad nacional de licencias ambientales (ANLA), asegurando que las modificaciones propuestas se alineen con los criterios de sostenibilidad y conservación del medio ambiente establecidos, y respondan a la necesidad de proteger y gestionar de manera adecuada los suelos del área de influencia físico-biótica.

Para la identificación de los suelos se utilizó una imagen satelital de 50 cm de resolución del año 2023. Sobre esta imagen se realizó la fotointerpretación preliminar utilizando los elementos fisiográficos más sobresalientes como relieve, pendiente, drenaje y uso de la tierra; este último apoyado del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Dagua.

Inicialmente, se tomó como base bibliográfica la información reportada en el libro “Levantamiento de Suelos y Zonificación de tierras del Departamento del Valle del Cauca” de Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

Posteriormente, con el reconocimiento de campo se realizó comparación y ajuste a las unidades cartográficas del suelo determinadas con la bibliografía existente.

Por último, se elaboró el mapa de suelos del área de influencia físico – biótica el cual contiene las unidades cartográficas del suelo con sus respectivos símbolos. Cada Unidad cartográfica está constituida por tres letras mayúsculas, la primera letra indica el paisaje, la segunda el clima y la tercera corresponde al tipo de unidad cartográfica, componente taxonómico y dominancia. Estas letras están seguidas de una letra minúscula que significa la clase de pendiente y a veces un número arábigo que representa el grado de erosión (1, 2, 3), en otras, se incluye la letra i o la p, que significan pedregosidad.

Para una mejor comprensión de lo anterior, en la Tabla 5.29, se relacionan las nomenclaturas utilizadas como símbolos de las unidades cartográficas del suelo, de acuerdo con el manual de códigos de la Subdirección de Agrología (IGAC, 2014), así:

Tabla 5.29. Leyenda de Unidades cartográficas del suelo del área de influencia físico - biótica

Clima	Unidad taxonómica	Unidad cartográfica	Símbolo
Templado semi húmedo.	MQG	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	MQGf1
	MQA	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	MQAf1
	MRD	Complejo: Afloramientos rocosos; Lithic Ustorthents; Humic Dystrustepts	MRDg3

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

5.1.3.1 Descripción de los suelos del área de influencia físico – biótica de ls Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982

Los suelos que constituyen el área de influencia físico – biótica se localizan en el municipio de Dagua, departamento de Valle del Cauca; en clima templado semihúmedo, correspondiente a la zona de vida denominada Bosque húmedo premontano (Ver Figura 5.28).

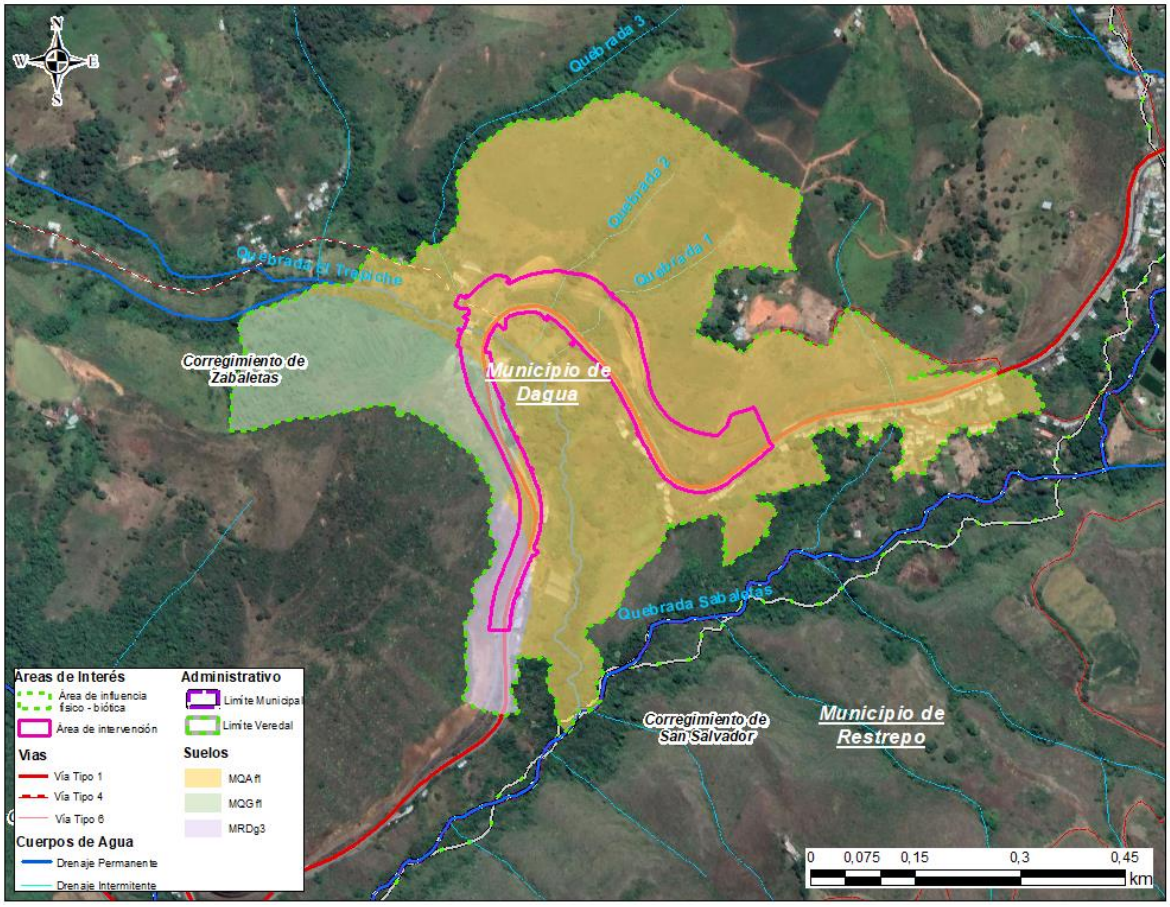


Figura 5.28. Mapa de suelos del área de influencia físico – biótica
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.30. Leyenda de unidades cartográficas del suelo del área de influencia físico - biótica

Leyenda fisiográfica – pedológica			Área de influencia físico - biótica		Área de intervención	
Clima	**Unidad Cartográfica**	**Símbolo**	**Ha**	**%**	**Ha**	**%**
Medio húmedo	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	MQGf1	6,04	14,63	0,49	9,45
	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands	MQAf1	33,23	80,57	4,27	82,77
Medio Seco	Complejo: Afloramientos rocosos; Lithic Ustorthents; Humic Dystrustepts	MRDg3	1,98	4,80	0,40	7,77
TOTAL			**41,24**	**100**	**5,16**	**100**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

(Ver ANEXOS/ CAP. 5/ 5.1 MA/ 5.1.4. Suelos y usos del suelo / MAPA DE SUELOS).

La topografía es predominantemente ondulada, las pendientes varían entre a nivel a fuertemente escarpada. Partiendo de la bibliografía existente en el IGAC, apoyado del libro “Levantamiento de suelos y zonificación de tierras del departamento del valle del cauca” se encontraron las siguientes unidades del suelo:

- **Asociación Typic Dystrudepts – Typic Hapludands (MQG)**

Estos suelos se han originado de rocas ígneas volcánicas máficas afaníticas y porfiríticas como diabasa y/o depósitos superficiales clásticos piroclásticos no consolidados de ceniza volcánica. Son bien drenados, moderadamente profundos a muy profundos, texturas finas, moderadamente finas y gruesas y medias, baja y moderada fertilidad. El relieve es moderadamente quebrado a moderadamente escarpado, con pendientes desde 12%, irregulares, cortas y ligera disección.

La vegetación natural ha sido destruida en su mayor parte, encontrándose algunas especies de helechos, arboloco, fique, cedrillo, yarumos, guamos y pastos naturales. Estas áreas se encuentran principalmente en pastos dedicados a ganadería extensiva y pequeñas áreas en cultivos de subsistencia como maíz, yuca, piña, café y algunas hortalizas.

Los suelos presentan erosión ligera y moderada, generalmente ocasionada por el manejo inadecuado en las explotaciones agrícola y pecuaria, al implementar cultivos sin cobertura adecuada o con prácticas inapropiadas de conservación del suelo.

Las principales limitantes que presentan los suelos de esta unidad para su uso y manejo son las fuertes pendientes, alta saturación de aluminio mayor del 60% y erosión ligera a moderada.

La unidad está conformada por los suelos Typic Dystrudepts con una participación del 60% y Typic Hapludands con 30%; como inclusión los suelos Andic Dystrudepts en 10%. Presenta fases por pendiente y erosiones delimitadas en las siguientes unidades:

MQGd2: Asociación Typic Dystrudepts - Typic Hapludands, fases moderadamente quebradas, erosión moderada
MQGe1: Asociación Typic Dystrudepts - Typic Hapludands, fases ligeramente escarpadas, erosión ligera
MQGf1: Asociación Typic Dystrudepts - Typic Hapludands, fases moderadamente escarpadas, erosión ligera

Por su capacidad de uso la unidad cartográfica MQGd2 corresponde a la subclase IVpes4, la unidad MQGe1 a la subclase VIps4 y la unidad MQGf1 a la subclase VIIp4.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Suelos Typic Dystrudepts**

Son suelos ubicados en la parte superior de las laderas de las lomas de montaña, los cuales se han originado de diabasa; son bien drenados, muy profundos, texturas finas y moderadamente finas.

El perfil del suelo presenta un desarrollo morfológico de tipo A-B. El horizonte superficial Ap, de poco espesor (12 cm), color en húmedo pardo amarillento, clase textural arcillosa, estructura en bloques subangulares, media, moderada, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; luego aparece el horizonte Bw, de alteración, comprende dos subhorizontes, inicialmente entre 12-41 cm de profundidad, color en húmedo rojo, con muchos moteados de color amarillo rojizo, clase textural franco arcillo limosa, estructura en bloques angulares, gruesa, moderada, consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y plástica; el siguiente subhorizonte es de color en húmedo rojo, amarillo pardusco y negro, clase textural franco arcillosa, estructura en bloques angulares, gruesa, fuerte, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica.

Químicamente estos suelos son altos en capacidad catiónica de cambio, bajos en bases totales y en saturación de bases, altos en carbón orgánico en la parte superior y disminuyen en la profundidad, bajos en fósforo, altos en potasio, alta saturación de aluminio, reacción fuertemente ácida (5.1 – 5.2) y moderada fertilidad.

- **Suelos Typic Hapludands**

Son suelos bien drenados, moderadamente profundos y profundos limitados por presencia de material paralítico, texturas moderadamente gruesas y medias.

El perfil representativo presenta un desarrollo de tipo A-B-BC-C. El horizonte Ap, de 17 cm de espesor, color en húmedo pardo oscuro con pocos moteados de color pardo rojizo, clase textural franco arenosa, estructura en bloques subangulares, fina y media, moderada, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; luego aparece el horizonte Bw, de alteración, entre 17 y 36 cm de profundidad, color en húmedo pardo amarillento, clase textural franco arenosa, estructura en bloques subangulares, gruesa, débil, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica.

Posteriormente se encuentra un horizonte transicional BC, entre 36 – 65 cm de profundidad, color en húmedo pardo amarillento, clase textural franca, estructura en bloques subangulares, gruesa, débil, consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y ligeramente plástica, éste descansa sobre un horizonte C, color en húmedo pardo fuerte, clase textural franco arcillo arenosa, sin estructura (masiva). A partir de los 85 cm de profundidad aparece un horizonte Cr de diabasas muy alteradas.

Químicamente estos suelos son altos en capacidad catiónica de cambio, bajos en bases totales y en saturación de bases, altos en carbón orgánico, bajos en fósforo y en potasio, altos en saturación de aluminio, reacción extrema a fuertemente ácida (4.4 a 5.1) y baja fertilidad.

- **Suelos Andic Dystrudepts**

Son suelos originados de diabasa, cubiertas parcialmente por ceniza volcánica y se caracterizan por ser bien drenados, profundos y de texturas finas.

El desarrollo morfológico del perfil es de tipo A-B-C. El horizonte superior Ap es de 15 cm de espesor, color en húmedo pardo oscuro, clase textural arcillosa, estructura en bloques subangulares, fina y media, moderada, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; continúa un horizonte de alteración Bw, entre 15 y 54 cm de profundidad, comprende dos subhorizontes, inicialmente uno de color en húmedo amarillo rojizo, clase textural arcillosa, estructura en bloques subangulares, fina, media y gruesa, moderada, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica, el siguiente subhorizonte es de color en húmedo rojo, clase textural arcillosa, estructura en bloques subangulares, fina y

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

media, consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y plástica; luego aparece en profundidad un horizonte C, color en húmedo rojo débil, clase textural arcillosa y sin estructura (masiva).

Químicamente son suelos altos en capacidad catiónica de cambio en la parte superior y disminuyen en la profundidad, medianos a bajos en bases totales, altos a medianos en saturación de bases, altos en carbón orgánico en la parte superior y disminuyen en la profundidad, bajos en fósforo y en potasio, reacción muy fuerte y moderadamente ácida (4.8 y 5.8) y moderada fertilidad.

- ✓ **Barrenada (PMS-02) Coordenadas MAGNA SIRGAS origen Nacional (4597029,951 E– 1979683,404 N)**

El suelo del punto de muestreo se caracterizó por presentar raíces de longitud 5 cm aproximadamente, no se observaron macroinvertebrados y había presencia de material vegetal (Tabla 5.31 y Fotografía 5.10).

Horizonte 1 (0 – 20 cm). Espesor 20 cm, color 10 YR 4/4. Si se observó plasticidad. Presencia nula de materia orgánica.

Horizonte 2 (20 – 60 cm). Espesor 40 cm, color 7,5 YR 6/4. No tiene plasticidad. Presencia nula de materia orgánica.

Horizonte 3 (60 – 80 cm). Espesor 20 cm, color 7,5 YR 6/8. No tiene plasticidad. Presencia nula de materia orgánica.

Tabla 5.31. Asociación Typic Dystrudepts – Typic Hapludands (MQGf1)

Perfil de suelo Coordenadas MAGNA SIRGAS origen Nacional (4597034,581 E– 1979477,029 N)	**Profundidad (cm)**	**Arena (%)**	**Limo (%)**	**Arcilla (%)**	**Densidad aparente (g/cm^3)**
Asociación Typic Dystrudepts – Typic Hapludands (MQGf1)	0-20	40	20	40	1,24
	20-60	40	14	46	1,34
	60-80	48	6	46	1,45

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.10. Punto de muestreo PMS-02
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Adicional a los datos recolectados en campo por medio de barrenadas, se realizó la toma muestras en el área de intervención del proyecto para su posterior análisis de laboratorio con los resultados químicos reportados de la Tabla 5.40 a la Tabla 5.42.

Tabla 5.32. Caracterización química de las muestras tomadas en campo.

Punto Muestreo PMS-02											
No. Laboratorio	Prof. (cm)	Arena	Limo	Arcilla	Textura	pH	C. E (dS/m)	C.I.C.E. Me/100g	C. org. %	P	S
		%								Mg/kg	
ASU-15388-2023	0-20	40	20	40	Arcilloso	5,66	0,23	12,9	2,44	1,33	6,42
ASU-15389-2023	20-60	40	14	46	Arcilloso	5,57	0,21	11,5	1,56	1,33	6,00
ASU-15390-2023	60-80	48	6	46	Arcillo Arenoso	5,56	0,25	10,5	0,992	1,47	5,88

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.33. Caracterización química de los suelos

No. Laboratorio	Prof. (cm)	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B	P	S
		Me/100g				Mg/kg						
ASU-15388-2023	0-20	0,394	7,66	4,68	0,168	288	24,1	2,97	1,85	0,102	1,33	6,42
ASU-15389-2023	20-60	0,183	6,22	4,80	0,295	250	17,2	2,72	1,36	0,077	1,33	6,00
ASU-15390-2023	60-80	0,111	5,21	4,74	0,478	192	8,86	1,40	0,930	0,051	1,47	5,88

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.34. Caracterización química de los suelos

Punto Muestreo PMS-02										
No. Laboratorio	Prof. (cm)	Sat. K	Sat. Ca	Sat. Mg	Sat. Na	Sat. Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	(Ca+Mg) /K
		%								
ASU-15388-2023	0-20	3,05	59,4	36,3	1,30	NA	1,64	19,4	11,9	31,3
ASU-15389-2023	20-60	1,59	54,1	41,7	2,57	NA	1,30	34,0	26,2	60,2
ASU-15390-2023	60-80	1,06	49,6	45,1	4,55	NA	1,10	46,9	42,7	89,6

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

(Ver ANEXOS/ CAP. 5/ 5.1 MA/ 5.1.4. Suelos y usos del suelo/ Resultado Laboratorio).

Según la tabla de interpretación de análisis de suelos de Molina y Meléndez (2002) y la interpretación de AQM Laboratorios (2015) “Relaciones catiónicas y su interpretación en los análisis de suelos”, los resultados de la caracterización química corresponden a suelos con texturas arcillosas y arcillosas arenosas, el pH es moderadamente ácido; los niveles de carbono orgánico oxidable son muy bajos para el horizonte 2 y 3 y moderados para el horizonte 1, lo cual indica que los suelos pueden presentar algunas deficiencias; la capacidad de intercambio catiónico es baja para los tres horizontes analizados, lo cual indica que los suelos no se encuentran en un buen estado.

- **Asociación Typic Dystrudepts – Typic Hapludands (MQA)**

El relieve es variado desde ligeramente quebrado a fuertemente escarpado, con pendientes desde 7% y aún mayores del 75%, laderas irregulares con moderada disección.

Estos suelos se han originado de depósitos superficiales clásticos piroclásticos no consolidados de ceniza volcánica y/o rocas ígneas volcánicas máficas afaníticas y porfiríticas de diabasa. Son bien drenados, profundos y algunos moderadamente profundos limitados por material compactado.

Gran parte de la vegetación natural ha sido intervenida, encontrándose en algunos sectores bosques de galería o vegetación secundaria, representada en especies como chagualo, guadua, cascarillo, pomo, guamo, balso, cachimbo y cascarillo; algunas áreas se encuentran en cultivos de café, plátano, yuca, maíz y pastos para ganadería.

Las principales limitantes que presentan los suelos de esta unidad para su uso y manejo son las fuertes pendientes y presencia de erosión.

La unidad está conformada por los suelos Typic Dystrudepts y Typic Hapludands con una participación del 45% cada uno y como inclusiones los suelos Andic Dystrudepts y Mollic Hapludalfs con el 10%.

Presenta fases por pendiente y erosiones delimitadas en las siguientes unidades:

MQAc1: Asociación Typic Dystrudepts - Typic Hapludands, fases ligeramente quebradas, erosión ligera
MQAd1: Asociación Typic Dystrudepts - Typic Hapludands, fases moderadamente quebradas, erosión ligera
MQAd2: Asociación Typic Dystrudepts - Typic Hapludands, fases moderadamente quebradas, erosión moderada
MQAe1: Asociación Typic Dystrudetps - Typic Hapludands, fases ligeramente escarpadas, erosión ligera
MQAe2: Asociación Typic Dystrudepts - Typic Hapludands, fases ligeramente escarpadas, erosión moderada
MQAf1: Asociación Typic Dystrudepts - Typic Hapludand, fases moderadamente escarpadas, erosión ligera
MQAf2: Asociación Typic Dystrudepts - Typic Hapludands, fases moderadamente escarpadas, erosión moderada
MQAg2: Asociación Typic Dystrudepts - Typic Hapludands, fases fuertemente escarpadas, erosión moderada

Por su capacidad de uso la unidad cartográfica MQAc1 corresponde a la subclase IVs4, la unidad MQAd1 a la subclase IVps4, la unidad MQAd2 a la subclase IVpes4, las unidades MQAe1 y MQAe2 a la subclase VIps4, las unidades MQAf1 y MQAf2 a la subclase VIIp4 y la unidad MQAg2 a la subclase VIIIp4.

- **Suelos Typic Dystrudepts**

El perfil modal presenta un desarrollo de tipo A-B-C. El horizonte superior Ap, de 15 cm de espesor, color en húmedo pardo rojizo oscuro, clase textural franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares, media a fina, moderada, consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa y ligeramente plástica; continúa un horizonte de alteración Bw, entre 15- 30 cm de profundidad, color en húmedo pardo rojizo, clase textural franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares, media y fina, débil, consistencia en húmedo firme, en mojado

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

pegajosa y plástica; luego aparece un horizonte C, entre 30-180 cm de profundidad, comprende dos subhorizontes, uno de color en húmedo rojo oscuro y rojo amarillento y el otro pardo rojizo, clase textural franco arcillosa y sin estructura (masiva).

Químicamente estos suelos son altos en capacidad catiónica de cambio, bajos en bases totales y en saturación de bases, altos en carbón orgánico, bajos en fósforo y en potasio, reacción muy fuerte a moderadamente ácida (4.7 a 5.7) y moderada fertilidad.

- **Suelos Typic Hapludands**

El perfil presenta un desarrollo de tipo A-B-C. El horizonte superior Ap tiene 18 cm de espesor, color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro, clase textural franca, estructura en bloques subangulares, fina y media, moderada, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; continúa un horizonte de alteración Bw, entre 18 y 50 cm de profundidad, comprende dos subhorizontes, inicialmente uno de color en húmedo pardo grisáceo con moteados de color rojo amarillento, clase textural franca, estructura en bloques subangulares, gruesa, débil, consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y ligeramente plástica, el siguiente subhorizonte es de color en húmedo pardo oliva claro con moteados de color rojo amarillento, clase textural franco arcillosa, estructura en bloques subangulares, gruesa, débil, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica, éste descansa sobre un horizonte C, conformado por dos subhorizontes, uno de color en húmedo amarillo pálido con manchas de color pardo fuerte y el otro de color en húmedo amarillo pálido, de clases texturales arcillosas y sin estructura (masiva).

Químicamente estos suelos son altos en capacidad catiónica de cambio, bajos en bases totales y en saturación de bases, altos en carbón orgánico, bajos en fósforo, altos en potasio en la parte superior y disminuyen en la profundidad, alta saturación de aluminio, reacción extremada a fuertemente ácida (4.4 a 5.1) y baja fertilidad.

- **Suelos Andic Dystrudepts**

El perfil presenta un desarrollo de tipo A-B-C. El horizonte superior A, de 26 cm de espesor, comprende dos subhorizontes, inicialmente un Ap, de 12 cm de profundidad, color en húmedo gris muy oscuro, clase textural franco arcillosa, estructura en bloques subangulares, media, moderada, consistencia en húmedo firme, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica, el siguiente subhorizonte A es de color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro, clase textural franco arcillosa, estructura en bloques subangulares, media, moderada, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; posteriormente se encuentra un horizonte de alteración Bw, entre 26-68 cm de profundidad, color en húmedo amarillo pardusco, clase textural franco arcillosa, estructura en bloques subangulares, media, moderada, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica, éste descansa sobre un horizonte C, conformado por dos subhorizontes, de colores en húmedo gris oliva claro y pardo amarillento con manchas de color rojo amarillento, respectivamente, clase textural franco arcillosa y sin estructura (masiva).

Químicamente estos suelos son altos en capacidad catiónica de cambio, bajos en bases totales y en saturación de bases, altos en carbón orgánico, bajos en fósforo, medianos en potasio en la parte superior y disminuyen en la profundidad, reacción fuertemente ácida a ligeramente alcalina (5.1 a 7.5).

- **Suelos Mollic Hapludalfs**

El perfil representativo presenta un desarrollo de tipo A-B-BC. El horizonte superior A, de 21 cm de espesor, comprende dos subhorizontes, inicialmente un Ap poco desarrollado, de sólo 4 cm de profundidad, color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro, clase textural franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares, fina y media, moderada, consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa y ligeramente plástica, el siguiente subhorizonte A, es de color en húmedo gris muy oscuro, clase textural franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares y angulares, media y fina, fuerte, consistencia en húmedo firme, en mojado muy pegajosa y plástica.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Posteriormente aparece un horizonte argílico Bt, entre 21-128 cm de profundidad, comprende dos subhorizontes, inicialmente uno de color en húmedo pardo amarillento y pardo a pardo oscuro, clase textural franco arcillo arenosa, estructura en bloques angulares, media y gruesa, fuerte, consistencia en húmedo muy firme, en mojado pegajosa y plástica, el siguiente subhorizonte es de color en húmedo pardo fuerte y pardo a pardo oscuro, clase textural franco arcillo arenosa, estructura en prismas, media, moderada, consistencia en húmedo muy firme, en mojado muy pegajosa y plástica, éste descansa sobre un horizonte transicional BC, de color en húmedo rojo amarillento.

Químicamente estos suelos son altos en capacidad catiónica de cambio, medianos en bases totales, altos en saturación de bases, altos en carbón orgánico, bajos en fósforo, medianos en potasio, reacción fuerte a ligeramente ácida (5.2 a 6.2) y alta fertilidad.

- ✓ **Barrenada (PMS-03) Coordenadas MAGNA SIRGAS origen Nacional (4597482,654 E– 1979656,311 N)**

El suelo del punto de muestreo se caracterizó por no presentar raíces, no se observaron macroinvertebrados y no había presencia de material vegetal. Se observo pedregosidad (Tabla 5.35 y Fotografía 5.11).

Horizonte 1 (0 – 14 cm). Espesor 14 cm, color 7.5YR 4/2. No se observó plasticidad.

Horizonte 2 (14 – 74 cm). Espesor 60 cm, color 7.5 YR 5/4. No se observó plasticidad.

Horizonte 3 (74 – 97 cm). Espesor 23 cm, color 10 YR 6/6. No se observó plasticidad.

Tabla 5.35. Asociación Typic Dystrudepts – Typic Hapludands (MQAf1)

Perfil de suelo Coordenadas MAGNA SIRGAS origen Nacional (4597482,654 E– 1979656,311 N)	**Profundidad (cm)**	**Arena (%)**	**Limo (%)**	**Arcilla (%)**	**Densidad aparente (g/cm^3)**
Asociación Typic Dystrudepts – Typic Hapludands (MQA)	0-14	50	12	38	1,38
	14-74	48	12	40	1,40
	74-97	54	8	38	1,44

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.11. Punto de muestreo PMS-02
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Adicional a los datos recolectados en campo por medio de barrenadas, se realizó la toma muestras en el área de intervención del proyecto para su posterior análisis de laboratorio con los resultados químicos reportados de la Tabla 5.40 a la Tabla 5.42.

Tabla 5.36. Caracterización química de las muestras tomadas en campo.

Punto Muestreo PMS-03											
No. Laboratorio	Prof. (cm)	Arena	Limo	Arcilla	Textura	pH	C. E (dS/m)	C.I.C.E. Me/100g	C. org. %	P	S
		%								Mg/kg	
ASU-15391-2023	0-14	50	12	38	Arcillo Arenoso	7,68	0,77	48,9	1,48	99,3	12,5
ASU-15392-2023	14-74	48	12	40	Arcillo Arenoso	7,70	0,90	48,5	1,37	113	13,0
ASU-15393-2023	74-97	54	8	38	Arcillo Arenoso	7,57	0,93	48,1	1,12	45,9	11,3

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.37. Caracterización química de los suelos

No. Laboratorio	Prof. (cm)	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B	P	S
		Me/100g				Mg/kg						
ASU-15391-2023	0-14	0,360	35,5	12,3	0,706	41,0	92,0	3,57	15,4	0,484	99,3	12,5
ASU-15392-2023	14-74	0,400	36,4	11,1	0,634	34,4	92,0	3,62	18,0	0,612	113	13,0
ASU-15393-2023	74-97	0,362	34,1	13,1	0,525	49,0	93,9	3,44	10,3	0,459	45,9	11,3

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.38. Caracterización química de los suelos

Punto Muestreo PMS-03										
No. Laboratorio	Prof. (cm)	Sat. K	Sat. Ca	Sat. Mg	Sat. Na	Sat. Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	(Ca+Mg) /K
		%								
ASU-15391-2023	0-14	0,736	72,6	25,2	1,44	NA	2,89	98,6	34,2	133
ASU-15392-2023	14-74	0,825	75,1	22,9	1,31	NA	3,28	91,0	27.8	119
ASU-15393-2023	74-97	0,753	70,9	27,2	1,09	NA	2,60	94,2	36,2	130

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

(Ver ANEXOS/ CAP. 5/ 5.1 MA/ 5.1.4. Suelos y usos del suelo/ Resultado Laboratorio).

Según la tabla de interpretación de análisis de suelos de Molina y Meléndez (2002) y la interpretación de AQM Laboratorios (2015) “Relaciones catiónicas y su interpretación en los análisis de suelos”, los resultados de la caracterización química corresponden a suelos con textura arcillo arenosa, el pH es levemente básico; los niveles de carbono orgánico oxidable son bajos, lo cual indica que los suelos pueden presentar algunas deficiencias; la capacidad de intercambio catiónico es media-alta para los tres horizontes analizados, lo cual indica que los suelos son ricos y están en un estado óptimo.

- **Complejo Afloramientos Rocosos – Lithic Ustorthents – Humic Dystrustepts (MRD)**

Estos suelos se ubican en relieve moderado y fuertemente escarpado, con pendientes mayores del 50%, rectas, largas y fuerte disección. Los suelos de la unidad se localizan en sectores de la cordillera Central, en los municipios de Palmira, Pradera y Florida y en la cordillera Occidental en una franja paralela a la parte plana del valle geográfico del río Cauca, la cual se extiende desde Yumbo hasta Ansermanuevo, algunos sectores del cañón del río Chanco, y en Riofrío, bordeando la cuenca del río del mismo nombre.

El material de origen corresponde a rocas ígneas volcánicas, diabasas y en algunos sectores areniscas y calizas; los suelos son bien drenados, muy superficiales y profundos limitados por material lítico y afloramientos rocosos; de texturas moderadamente finas y finas, baja y muy baja fertilidad.

La vegetación natural existente es escasa, sólo algunas especies de uña de gato, frutillo, guayabo, chamizo, fique, arrayán, cruceto, lulo de perro, rabo de zorro y gramíneas (pastos). La mayor parte de estos suelos se encuentra en ganadería extensiva, con pastos naturales y rastrojo, donde el uso y manejo inadecuados y las fuertes pendientes han degradado los suelos, la consecuencia es la presencia de erosión severa.

Las principales limitantes que presentan los suelos de esta unidad para su uso y manejo son las fuertes pendientes, poca profundidad radicular, escasas lluvias, presencia de erosión en grado severo y afloramientos rocosos. El complejo está conformado por la clase de No suelos Afloramientos Rocosos, con una participación del 45%, Lithic Ustorthents con el 30% y Humic Dystrustepts con el 25%.

Presenta fases por pendiente y erosión:

MRDf3: Complejo Afloramientos Rocosos - Lithic Ustorthents - Humic Dystrustepts, fases moderadamente escarpadas, erosión severa
MRDg3: Complejo Afloramientos Rocosos - Lithic Ustorthents - Humic Dystrustepts, fases fuertemente escarpadas, erosión severa

Por su capacidad de uso la unidad cartográfica MRDf3 se clasifica en la clase agrológica VIIpes6 y la unidad MRDg3 en la clase VIIIp6.

- **Afloramientos rocosos:** Son exposiciones de lechos rocosos desnudos de roca dura y en algunos casos de roca blanda; la mayoría son pequeñas áreas, como para delinearse independientemente en el mapa temático de suelos, aunque a veces existen zonas grandes interrumpidas sólo por pequeñas manchas de suelo.

- **Lithic Ustorthents:** Estos suelos se describieron en la unidad MRC.

- **Humic Dystrustepts:** Estos suelos se describieron en la unidad MRC.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- ✓ **Barrenada (PMS-01) Coordenadas MAGNA SIRGAS origen Nacional (4597034,581 E– 1979477,029 N)**

El suelo del punto de muestreo se caracterizó por presentar raíces de longitud 2 cm aproximadamente, no se observaron macroinvertebrados y había presencia de material vegetal (Tabla 5.39 y Fotografía 5.12).

Horizonte 1 (0 – 10 cm). Espesor 10 cm, color 7,5 YR 6/3. Si se observó plasticidad. Alta presencia de materia orgánica, alta pegajosidad. Alto contenido de agua.

Horizonte 2 (10 – 30 cm). Espesor 20 cm, color 7,5 YR 6/6. No tiene plasticidad. Alta presencia de materia orgánica, alta pegajosidad. Alto contenido de agua.

Horizonte 3 (30 – 90 cm). Espesor 60 cm, color 10 YR 7/6. No tiene plasticidad. Alta presencia de materia orgánica, alta pegajosidad. Alto contenido de agua.

Tabla 5.39. Complejo Afloramientos Rocosos – Lithic Ustorthents – Humic Dystrustepts (MRDg3)

Perfil de suelo Coordenadas MAGNA SIRGAS origen Nacional (4597034,581 E– 1979477,029 N)	**Profundidad (cm)**	**Arena (%)**	**Limo (%)**	**Arcilla (%)**	**Densidad aparente (g/cm^3)**
Complejo Afloramientos Rocosos – Lithic Ustorthents – Humic Dystrustepts (MRDg3)	0-10	40	16	44	1,31
	10-30	42	12	46	1,37
	30-90	42	6	52	1,42

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.12. Punto de muestreo PMS-01
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Adicional a los datos recolectados en campo por medio de barrenadas, se realizó la toma muestras en el área de intervención del proyecto para su posterior análisis de laboratorio con los resultados químicos reportados de la Tabla 5.40 a la Tabla 5.42.

Tabla 5.40. Caracterización química de las muestras tomadas en campo.

Punto Muestreo PMS-01											
No. Laboratorio	Prof. (cm)	Arena	Limo	Arcilla	Textura	pH	C. E (dS/m)	C.I.C.E. Me/100g	C. org. %	P	S
		%								Mg/kg	
ASU-15385-2023	0-10	40	16	44	Arcilloso	5,72	0,31	28,0	1,80	2,74	14,6
ASU-15386-2023	10-30	42	12	46	Arcilloso	5,98	0,28	34,1	1,38	1,54	8,64
ASU-15387-2023	30-90	42	6	52	Arcilloso	6,16	0,25	45,4	0,85	1,33	7,95

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.41. Caracterización química de los suelos

No. Laboratorio	Prof. (cm)	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B	P	S
		Me/100g				Mg/kg						
ASU-15385-2023	0-10	0,457	17,8	9,58	0,167	91,9	72,7	4,78	1,59	0,204	2,74	14,6
ASU-15386-2023	10-30	0,366	21,3	12,1	0,330	105	62,8	3,90	1,63	0,077	1,54	8,64
ASU-15387-2023	30-90	0,288	24,0	20,6	0,462	97,5	48,9	2,92	1,35	0,051	1,33	7,95

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.42. Caracterización química de los suelos

Punto Muestreo PMS-01										
No. Laboratorio	Prof. (cm)	Sat. K	Sat. Ca	Sat. Mg	Sat. Na	Sat. Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	(Ca+Mg) /K
		%								
ASU-15385-2023	0-10	1,63	63,6	34,2	0,596	NA	1,86	38,9	21,0	59,9
ASU-15386-2023	10-30	1,07	62,5	35,5	0,968	NA	1,76	58,2	33,1	91,3
ASU-15387-2023	30-90	0,634	52,9	1,17	1,02	NA	1,17	83,3	71,5	155

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

(Ver ANEXOS/ CAP. 5/ 5.1 MA/ 5.1.4. Suelos y usos del suelo/ Resultado Laboratorio).

Según la tabla de interpretación de análisis de suelos de Molina y Meléndez (2002) y la interpretación de AQM Laboratorios (2015) “Relaciones catiónicas y su interpretación en los análisis de suelos”, los resultados de la caracterización química corresponden a suelos con texturas arcillosas, el pH es levemente ácido; los niveles de carbono orgánico oxidable son bajos, lo cual indica que los suelos pueden presentar algunas deficiencias; la capacidad de intercambio catiónico es media y media-alta para los tres horizontes analizados, lo cual indica que los suelos son ricos y están en un estado óptimo.

5.1.3.2 Uso actual del suelo

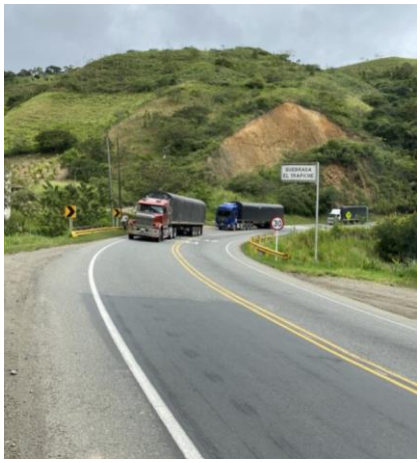
El uso del suelo comprende los productos y/o beneficios que se obtienen del uso de la tierra, como también de las acciones de gestión del suelo realizadas por los humanos para producir dichos beneficios.

Para determinar el uso del suelo, se procedió a usar como información base las coberturas presentes en el área de influencia físico – biótica y la información reportada en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Dagua, adoptado mediante el Acuerdo de adopción del PBOT No 004 – mayo 28 2002. Posteriormente se realizaron recorridos de campo para verificar los usos actuales del suelo en toda el área de influencia físico-biótica.

Los usos actuales del suelo del área de influencia físico – biótica de la presente Modificación Licencia corresponden a: Residencial (Fotografía 5.14) el cual está asociado a las coberturas de tejido urbano discontinuo, Transporte (Fotografía 5.13) el cual está asociado a las coberturas correspondientes a Red vial, ferroviaria y terrenos asociados, Sistemas Forestales Protectores (Fotografía 5.16) asociado a los bosques de galería y Protección (Fotografía 5.15) asociado a la vegetación secundaria, a los pastos limpios y al mosaico de cultivos y espacios naturales. Es importante mencionar que el uso del suelo para las áreas con cobertura de Mosaico de cultivos y espacios naturales se clasificó como uso de Protección, ya que estas áreas están designadas para la conservación y protección ambiental conforme a la Ley Segunda. A pesar de la presencia de algunos cultivos dentro de estas zonas, la mayoría del área está compuesta por espacios naturales que requieren protección para preservar su biodiversidad y funciones ecológicas. La clasificación como áreas de Protección asegura la implementación de medidas adecuadas para la conservación del entorno natural predominante.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Medio abiótico



Fotografía 5.13. Transporte
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.14. Residencial
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.15. Protección
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.16. Sistemas forestales protectores (FPR)
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

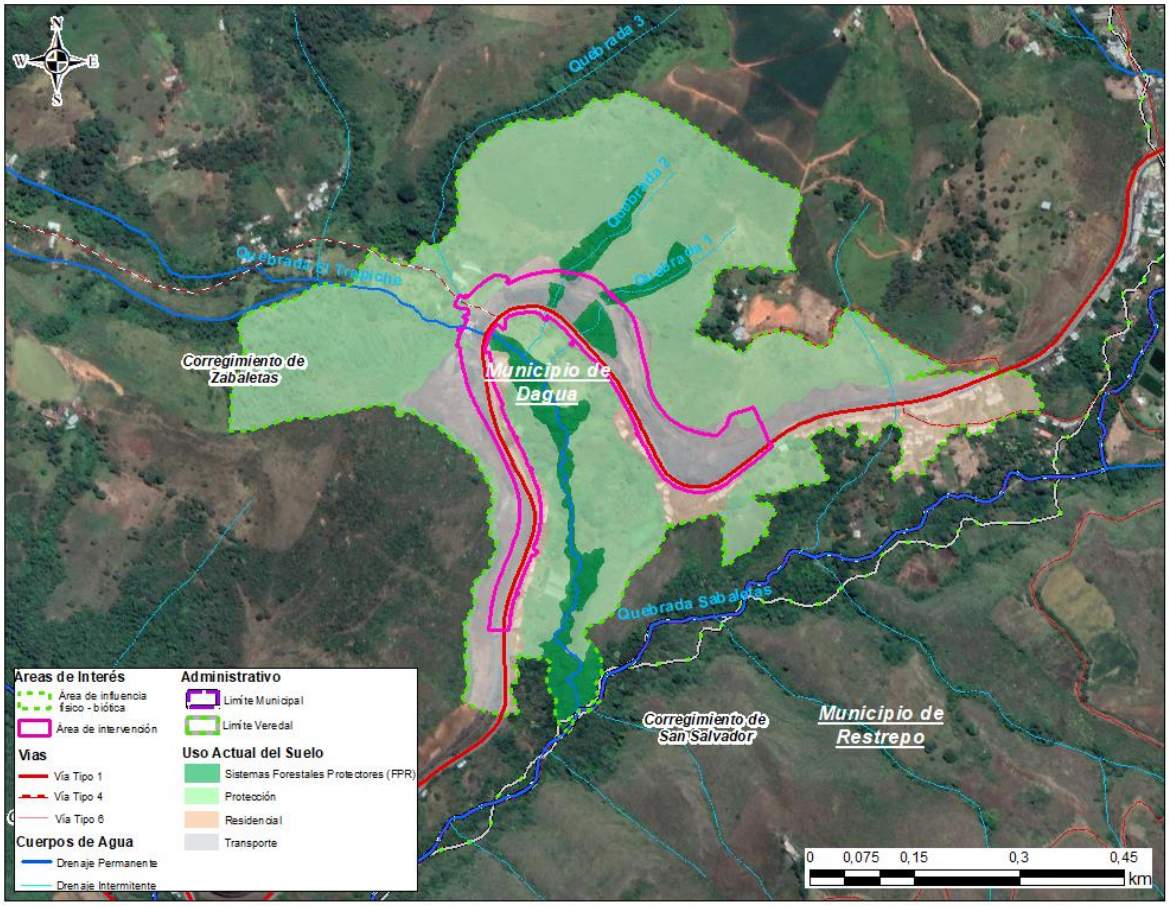


Figura 5.29. Mapa uso actual del suelo
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.43. Leyenda uso actual del suelo

Leyenda Uso Actual del Suelo						
Clima	**Grupo de uso**	**Uso Actual**	**Área de influencia físico - biótica**		**Área de intervención**	
			Ha	**%**	**Ha**	**%**
Cálido Muy húmedo	Conservación	Sistemas Forestales Protectores (FPR)	3,17	7,68	0,41	7,95
		Protección	27,02	65,52	0,43	8,34
	Infraestructura	Transporte	7,72	18,72	3,98	77,17
		Residencial	3,33	8,07	0,34	6,54
TOTAL			**41,24**	**100**	**5,16**	**100**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

5.1.3.3 Capacidad y uso potencial del suelo

El propósito de esta clasificación es la de agrupar los diferentes suelos en unidades que permitan dar recomendaciones generales para su uso y manejo.

El criterio dominante en estas recomendaciones es eminentemente conservacionista, sin que ello implique que las recomendaciones busquen la mayor rentabilidad de los cultivos. Esta clasificación agrupa los suelos con

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

base en las limitaciones que presentan, en la forma cómo responden al uso y manejo y en el riesgo de deterioro por el uso.

Para la clasificación se siguen las normas contenidas en el manual 210 del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos adaptado por el IGAC-2010 y se tienen en cuenta tres niveles: clase, subclase y unidades de uso y manejo (unidades de capacidad)

Las clases son ocho y se designan con números romanos. La clase I incluye suelos con poca o ninguna limitación, aptos para el mayor número de cultivos y con el menor riesgo de deterioro cuando se trabajan. Los suelos de las otras clases tienen limitaciones progresivamente mayores. Los suelos de las cuatro primeras clases se pueden utilizar para cultivos con pocos riesgos de deterioro; las clases VI y VII, son aptas para plantas nativas o para algunos cultivos específicos de alta rentabilidad, pero que requieren buenas prácticas de conservación, con alta inversión; la clase VIII no tiene aptitud agropecuaria y solamente puede ser utilizada para vida silvestre, recreación o propósitos estéticos.

La subclase es una unidad dentro de la clase, que tiene factores similares de limitaciones y riesgos. La subclase se designa añadiendo una o varias de las letras minúsculas e, s y c seguida de la clase:

- e = Susceptibilidad a la erosión o erosión pasada.
- s = Limitaciones de la zona radicular por obstáculos físicos o químicos.
- c = Escasez y distribución irregular de las lluvias.

De acuerdo con las clases y subclases se establecen unidades de uso y manejo, las cuales agrupan suelos que tienen el mismo clima y similar uso, manejo y capacidad productiva. En cada unidad de uso y manejo se hacen las respectivas recomendaciones. Las unidades de uso y manejo se identifican con una letra mayúscula C, M, F para indicar el clima cálido, medio o frío, respectivamente, seguida de un número arábico, colocado después de la subclase.

En la Figura 5.30 se muestra el mapa de capacidad de uso del suelo para el área de influencia físico-biótica.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

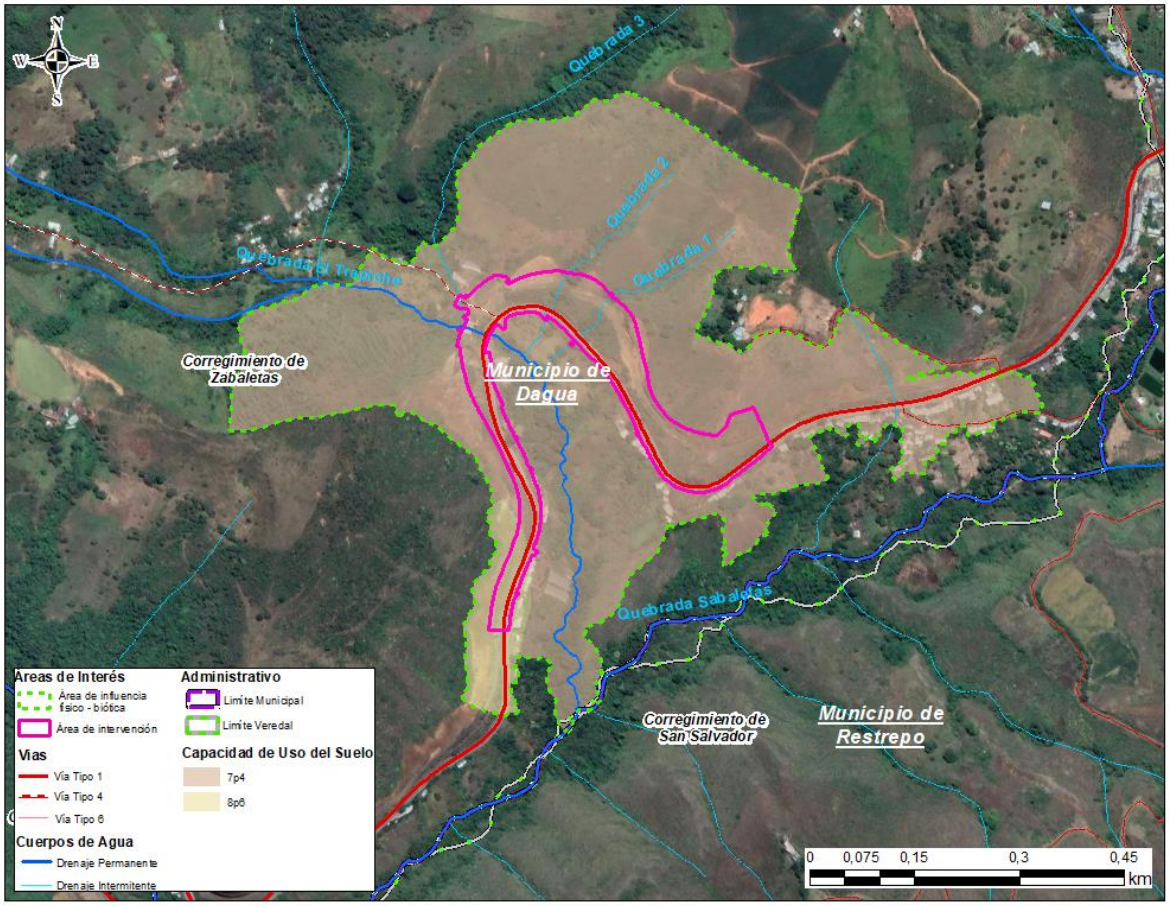


Figura 5.30. Mapa de capacidad de uso y uso potencial del suelo
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.44. Leyenda de capacidad de uso del suelo del área de influencia físico-biótica

Leyenda de capacidad uso del suelo	Área de influencia físico - biótica		Área de intervención	
Grupo de manejo	**Ha**	**%**	**Ha**	**%**
7p4	39,26	95,20	4,76	92,23
8p6	1,98	4,80	0,40	7,77
TOTAL	**41,24**	**100**	**5,16**	**100**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Capacidad de uso y uso potencial del suelo para los suelos del área de influencia físico-biótica de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982**

Para caracterizar la capacidad de uso del suelo de las unidades taxonómicas de los suelos se tomó como base bibliográfica la información reportada en el libro “Levantamiento de Suelos y Zonificación de tierras del Departamento del Valle del Cauca” de Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), la cual se describe a continuación:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Grupo de capacidad VIIp-4**

Pertenece al clima medio y húmedo. La integran los suelos de las asociaciones **MQAf1**, MQAf2; MQBf1, MQBf2; MQCf1, MQCf2; MQDf1, MQDf2; MQEf2; MQFf1, MQFf2 pertenecientes a las filas y vigas de la montaña; los suelos **MQGf1** de las lomas de la montaña; los suelos MQKf2 del espinazo de la montaña estructural; los suelos de las unidades PQAf, PQAf1, PQAf2 y PQBf2 de los flujos de lodo y abanicos terrazas del piedemonte; los suelos de las consociaciones PQIf2 perteneciente a las lomas y colinas del piedemonte y los suelos MQMf2 del espinazo de la montaña estructural.

Los suelos presentan relieves moderadamente escarpados con pendientes entre 50-75%, son muy profundos y profundos a moderadamente profundos y superficiales, texturas variadas desde finas hasta moderadamente gruesas, algunas gravillosas, cascajosas, pedregosas, bien a excesivamente drenados, extremadamente ácidos a neutros, fertilidad baja a alta, variable capacidad catiónica de cambio, de saturación de bases y contenidos de calcio y magnesio, en algunos casos la relación Ca/Mg es invertida, medianos a muy bajos contenidos de potasio, bajos y muy bajos en fósforo, alta saturación de aluminio y variable contenido de carbono orgánico.

Presentan severas limitaciones para el uso agropecuario debido a las pendientes moderadamente escarpadas y a la erosión en grado moderado; en algunos suelos la alta saturación de aluminio, la presencia de afloramientos rocosos o de tierras de cárcavas, la relación Ca/ Mg invertida y la poca profundidad efectiva. En algunos sectores de esta unidad se presentan deficiencias de agua con veranos prolongados e intensos.

Estas tierras se recomienda dedicarlas principalmente a bosques protectores y productores-protectores, los cuales requieren ser conservados o aprovechados en forma sostenible. Donde se utilicen para agricultura o ganadería deben implementarse prácticas intensivas de manejo y conservación de los suelos como siembras en curvas a nivel, recuperar áreas erosionadas mediante la reforestación, mantener coberturas vegetales, no implementar cultivos limpios, establecimiento de barreras vivas, barreras muertas, obras biomecánicas, incorporación de residuos orgánicos, evitar la sobrecarga de ganado y el sobrepastoreo, planes de fertilización y enmiendas (cal) de acuerdo a los requerimientos de los cultivos o pastos, control integrado de malezas y fitosanitario, captación de aguas, evitar el aumento de la frontera agrícola o pecuaria.

- **Grupo de capacidad VIIIp-6**

Se localiza en las tierras de clima medio y seco. Lo integran los suelos y clases de no suelos de los complejos **MRDg3** y la asociación MRIg2 de las filas y vigas del paisaje de montaña, el complejo MRSg3 y la asociación MRRg2 correspondientes a crestas homoclinales en el paisaje de montaña estructural. Son tierras de relieves fuertemente escarpados con pendientes mayores del 75% afectados por erosión hídrica en grado moderado o severo en surcos y cárcavas, presentan frecuentes afloramientos rocosos.

Los suelos son muy superficiales y superficiales, algunos profundos, bien a excesivamente drenados, texturas moderadamente finas y finas, algunas gravillosas y muy gravillosas, muy fuerte a ligeramente ácidos y fertilidad baja y muy baja.

Las principales limitaciones que presentan estas tierras son severas por el relieve fuertemente escarpado, erosión en grados moderado o severo, la presencia de afloramientos rocosos y de cárcavas, la poca y muy poca profundidad efectiva, las escasas lluvias y en algunos suelos la alta saturación de aluminio y la baja retención de humedad.

Estas tierras no se deben utilizar para actividades agropecuarias debido a las fuertes limitaciones que presentan, por tanto, dedicarlas a la protección de sus recursos, principalmente del suelo. Se requiere recuperar las áreas afectadas por la erosión mediante la reforestación, conservación de la cobertura vegetal, la regeneración de la vegetación, construir obras biomecánicas, barreras vivas.

5.1.3.4 Conflicto de uso del suelo

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Los conflictos en el uso del suelo son el resultado de la divergencia entre el uso que el hombre hace actualmente del medio natural y aquel que debería tener, de acuerdo con la oferta ambiental en términos de las potencialidades con fines productivos y limitaciones naturales.

Los usos inadecuados y el desequilibrio en la distribución de las tierras llevan a la degradación de extensas áreas; esto trae consigo aumento progresivo en los procesos erosivos que, en casos extremos, conducen a la degradación de tierras. La utilización óptima de tierras consiste en asignar a cada unidad de tierra el tipo de uso apropiado, así como las prácticas específicas que le correspondan, con el propósito de obtener el máximo beneficio económico, social y ambiental y, mejorar la toma de decisiones en la planificación y estudio del sector (Ver Figura 5.31 y Tabla 5.45).

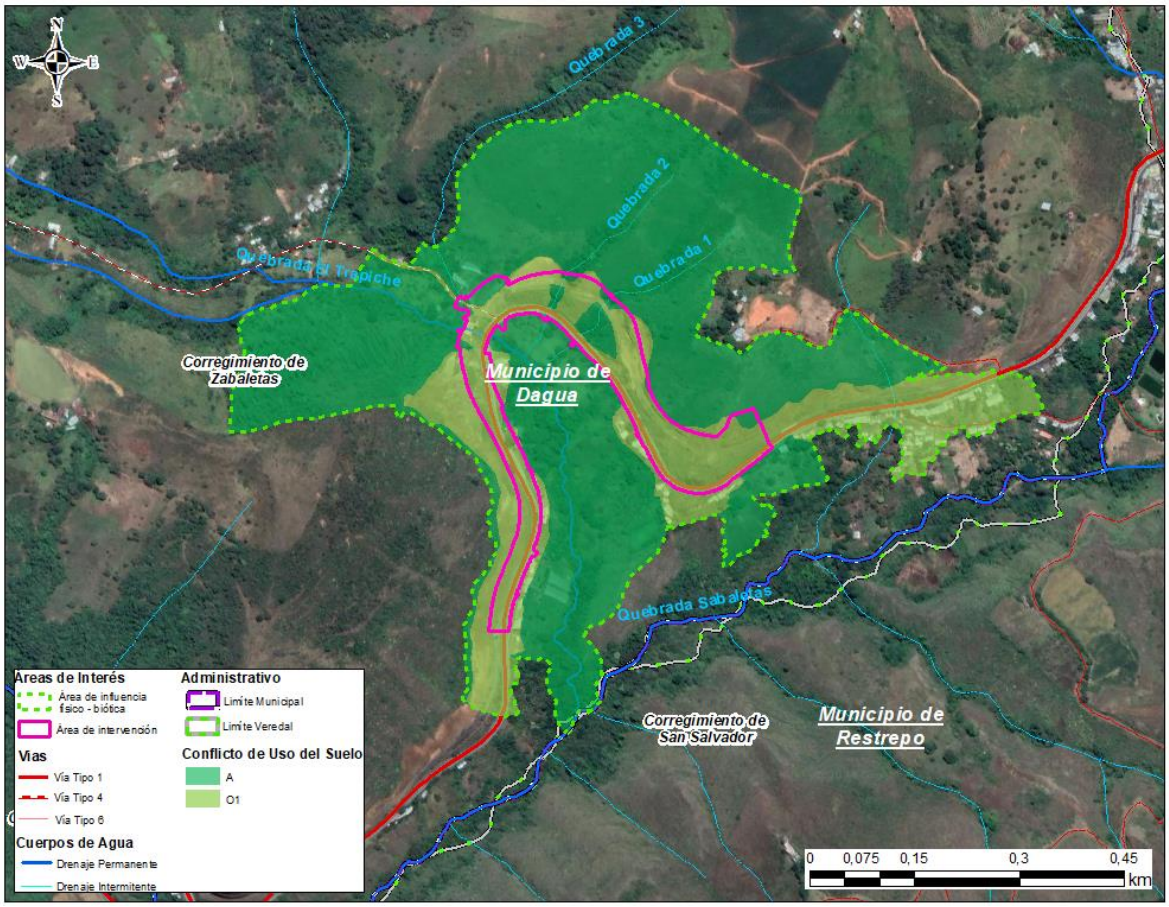


Figura 5.31. Mapa de conflicto uso del suelo
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.45. Leyenda de conflicto de uso del suelo para el área de influencia físico-biótica

Leyenda Conflicto de uso del suelo		Área de influencia físico - biótica		Área de intervención	
Conflicto	**Nomenclatura**	**Ha**	**%**	**Ha**	**%**
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	A	30,19	73,21	0,84	16,29
Por sobreutilización ligera	O1	11,05	26,79	4,32	83,71
TOTAL		**41,24**	**100**	**5,16**	**100**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

(Ver ANEXOS/ CAP. 5/ 5.1 MA/ 5.1.4. Suelos y usos del suelo/ MAPA DE CONFLICTO DE USO DEL SUELO).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El sistema de clasificación utilizado para la valoración de uso de las tierras tuvo en cuenta las clases de uso que considerados en los sistemas de producción característicos del entorno.

Para realizar esta evaluación se tuvo en cuenta el uso actual del suelo el cual se confrontó con la capacidad de uso y la clasificación contemplada en el documento "Zonificación de los conflictos de usos de las tierras del país, capítulo IV" (IGAC-, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -Corpoica- 2002), obteniendo como resultado las siguientes unidades:

- **Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (A)**

Son aquellas unidades en donde el uso actual es concordante con la vocación de la tierra, se evidencia actualmente sistemas forestales protectores y áreas destinadas a protección y su vocación es la misma, por lo tanto, corresponde con la intensidad de uso aplicada. El uso actual no causa deterioro ambiental, lo cual permite mantener actividades adecuadas y concordantes con la capacidad productiva natural de esto suelos.

- **Conflicto por sobreutilización ligera (O1)**

Esta calificación fue dada a las tierras donde el uso actual dominante es más intenso en comparación con la vocación de uso principal natural asignado a las tierras, de acuerdo con sus características agroecológicas. En estas tierras los usos actuales predominantes hacen un aprovechamiento de la base natural de recursos, sobrepasando su capacidad natural productiva. Para el caso puntual del proyecto, se identifican suelos con vocación para sistemas forestales protectores y que actualmente son utilizados para zonas residenciales y transporte.

5.1.3.5 Degradación de los suelos

Para el estado de degradación de los suelos, se tomaron en cuenta las metodologías propuestas en los protocolos de monitoreo y seguimiento del IDEAM 2017, MinAmbiente e IGAC, en los cuales se hace referencia al estado de degradación de los suelos por erosión, salinización, desertificación y remoción. A continuación, se presenta el estado de degradación de los suelos para el área de influencia físico - biótica de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982.

- **Degradación del suelo por erosión**

La definición de degradación del suelo por erosión corresponde a “la pérdida de la capa superficial de la corteza terrestre por acción del agua y/o del viento, que es mediada por los seres humanos, y trae consecuencias ambientales, sociales, económicas y culturales”.

A partir de la clasificación del estado de degradación de suelo por erosión (IDEAM et al., 2017), se determinó que, para el área de influencia físico - biótica del proyecto, es relevante clasificar el estado del suelo por erosión partiendo de tres (3) parámetros, tales como: tipo, clase y grado de erosión. Lo anterior, se presenta en la Tabla 5.46.

Tabla 5.46. Clasificación del estado de degradación del suelo por erosión

Tipo de erosión	Clase de erosión	Grado de erosión	Características
Erosión hídrica	Cárcavas	Sin erosión	No hay erosión
	Surcos	Ligera	Pérdida <25% Hte. A
	Laminar	Moderada	Pérdida 25% y 75% Hte. A
	Terraceo (pata de vaca)	Severa	Pérdida >75% Hte. A
	Salpicadura	Muy severa	Pérdida total Hte. A

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tipo de erosión	Clase de erosión	Grado de erosión	Características
Erosión eólica	Laminar	Sin erosión	No hay erosión
	Ripples	Ligera	Pérdida <25% Hte. A
	Dunas		
	Movimiento de arena	Moderada	Pérdida 25% y 75% Hte. A
	Pavimento desértico	Severa	Pérdida >75% Hte. A
	Depresión de deflación	Muy severa	Pérdida total Hte. A

Fuente: IDEAM – MADS – U.D.C.A, 2017.

De acuerdo con la tabla anterior, los criterios de clasificación de la degradación de suelos por erosión son basados en procesos morfodinámicos de tipo hídrico y eólico, que se fundamentan básicamente en la pérdida del primer horizonte que se forma en un suelo (Horizonte A), por la acción erosiva de cada uno de ellos. De esta manera es posible observar y determinar cómo se ven afectados los suelos en términos de fertilidad y estabilidad.

Específicamente para el área de influencia físico - biótica del proyecto, se pudo determinar gracias al seguimiento realizado en campo, que los tipos de erosión predominantes corresponden a erosión antrópica y erosión hídrica.

En la Fotografía 5.17 se muestran algunas de las evidencias recolectadas en campo para los procesos erosivos mencionados anteriormente.



Fotografía 5.17. Degradación del suelo por erosión
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De acuerdo con los parámetros tomados en cuenta anteriormente y los datos obtenidos en el trabajo de campo, se puede concluir que los suelos en el área propuesta para el desarrollo del proyecto presentan un estado de degradación por erosión Ligera para la erosión antrópica y muy severa para la erosión hídrica (Figura 5.32).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

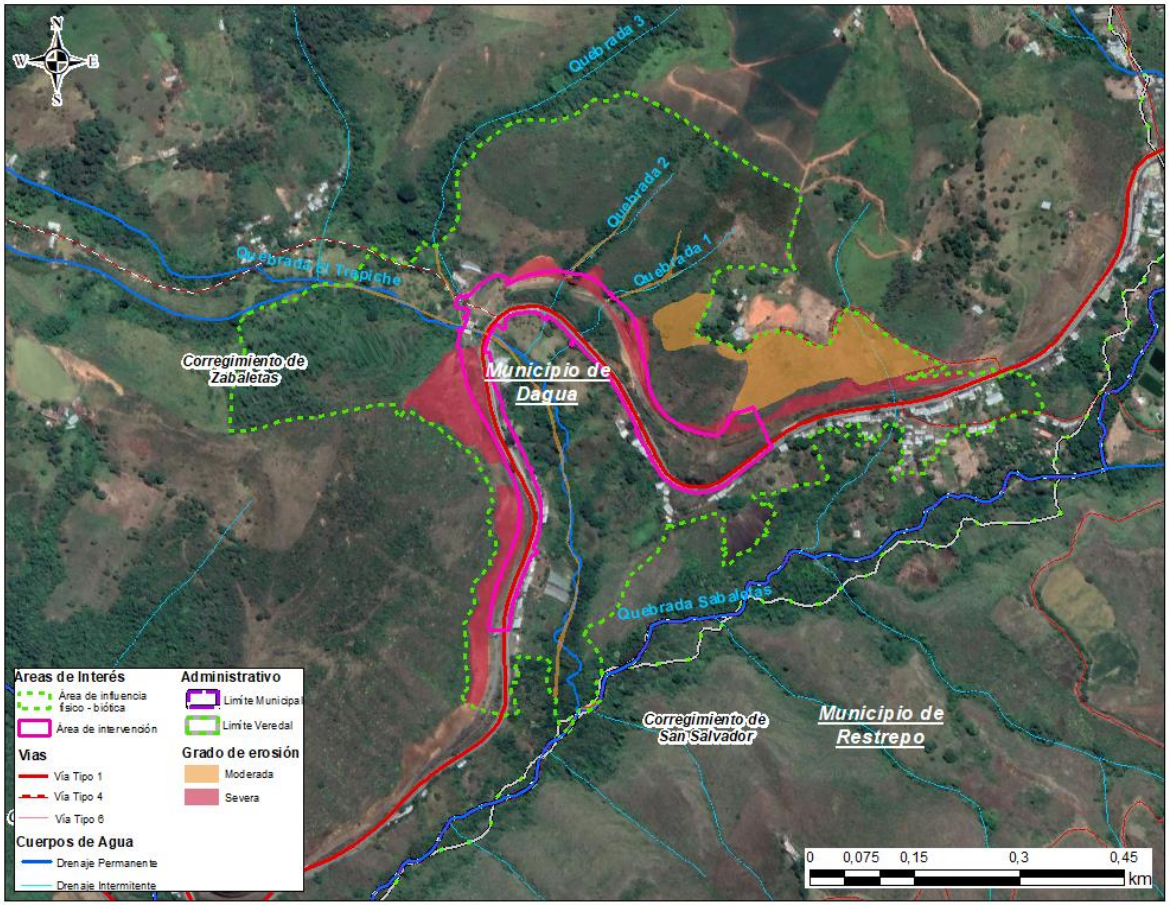


Figura 5.32. Estado de degradación del suelo por erosión
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Degradación del suelo por salinización**

La contaminación química del suelo consiste en una degradación que provoca la pérdida parcial o total de la productividad del suelo como consecuencia de la acumulación de sustancias tóxicas en unas concentraciones que superan el poder de amortiguación natural del suelo y que modifican negativamente sus propiedades (Ortiz et al., 2007).

La salinización es un proceso de enriquecimiento del suelo de sales solubles en agua. Estas sales proceden de la meteorización de los minerales y rocas que constituyen la corteza terrestre, algunas de ellas son el potasio (k+), el magnesio (Mg^{2+}), el calcio (Ca^{2+}), los cloruros (Cl-), los sulfatos (SO_4^{2-}), el carbonato (CO_3^{2-}), el bicarbonato (HCO^{3-}) y el sodio (NA+), estas se disuelven y son transportadas por el agua, acumulándose en las zonas bajas y depresionadas llegando a formar parte de las aguas freáticas (CVC, 2003). Cuando el agua se evapora, las sales se depositan en el suelo (Comunidades Europeas, 2009), impidiendo la absorción de agua por la planta y en muchos casos generando toxicidad.

Existen diferentes clasificaciones de suelos salinos, para el presente estudio se tuvo en cuenta los protocolos de monitoreo y seguimiento del IDEAM, MinAmbiente e IGAC, los cuales utilizan fundamentalmente los rangos de los siguientes parámetros químicos para caracterizar el grado de salinización de un suelo (Tabla 5.47).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.47. Clasificación del estado de degradación por salinidad

Variables	Rangos para calificación	Calificación
PSI, RAS, CE, pH y SO4	RAS ≥ 13 o PSI ≥ 15	Muy Severo
	CE ≥ 16 dS/m	
	CE ≥ 4 y pH < 4 y [SO_4] ≥0,05%	
CE, PSMg, $CaCO_3$eq y $CaSO_4$*$2H_2O$	CE ≥ 8dS/m < 16 dS/m	Severo
	PSMg ≥ 40	
	[$CaCO_3$eq] ≥ 10%	
	[$CaSO_4$*$2H_2O$] ≥ 15%	
CE, PSMg, CaCO3eq y CaSO4*2H2O	CE≥ 4 dS/m < 8 dS/m	Moderado
	PSMg ≥ 30 < 40	
	[CaCO3eq] ≥ 2 < 10%	
	[$CaSO_4$*$2H_2O$] ≥ 5 < 15%	
CE	CE ≥ 2 dS/m < 4 dS/m	Ligero
CE	CE < 2	Muy ligero

Fuente: IDEAM – MADS – U.D.C.A, 2017.

Como se observa en la tabla anterior, los criterios que se utilizan para la clasificación de los suelos degradados por salinidad se basan en un conjunto de parámetros, fundamentales en el análisis de la relación existente entre ellos; así como la valoración no sólo del contenido total de iones; sino también de todos los aspectos que en el agroecosistema provoquen afectaciones o deterioro significativo de la fertilidad de estos suelos.

El diagnóstico realizado sobre el área de influencia físico - biótica se basó en los resultados obtenidos de los puntos de muestreo de suelos PMS-01, PMS-02 y PMS-03 los cuales se presentan en la Tabla 5.48.

Tabla 5.48. Diagnóstico de degradación por salinización de los suelos en el área de influencia físico - biótica

Punto de muestreo	CE (dS/m)	pH	Calificación
PMS-01	0,31	6,16	Muy ligero
PMS-02	0,25	5,66	Muy ligero
PMS-03	0,93	7,68	Muy ligero
*Los resultados tomados para la clasificación del grado de degradación por salinidad corresponden a la profundidad efectiva del suelo (0 - 30 cm) *			

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De acuerdo con los anteriores datos reportados por el laboratorio y a los rangos establecidos por el IDEAM, se puede concluir que el suelo de la zona de estudio presenta degradación por salinidad Muy ligero.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

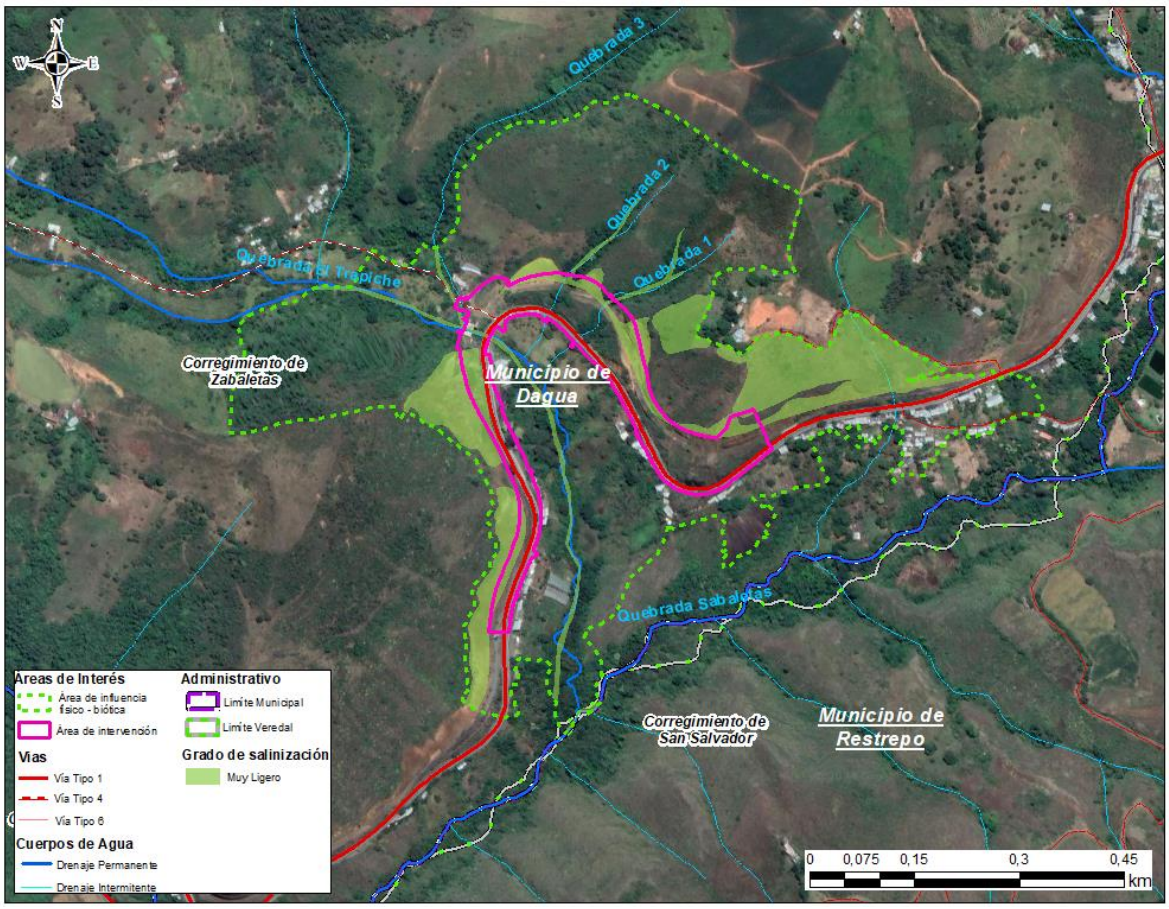


Figura 5.33. Mapa de degradación del suelo por salinización
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Degradación del suelo por desertificación**

La desertificación es un proceso de degradación del suelo en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, que genera una reducción o pérdida de la producción biológica de los ecosistemas terrestres. Es un proceso que afecta principalmente el suelo, limitando el crecimiento de la vegetación y afectando el ciclo hidrológico, con lo cual se genera escasez de agua.

Existen diferentes criterios para la determinación y evaluación del proceso de degradación de suelos y tierras por desertificación, para el presente estudio se tuvo en cuenta el protocolo de monitoreo y seguimiento del IDEAM (2017), el cual utiliza fundamentalmente indicadores climáticos (precipitación y temperatura), bióticos (coberturas vegetales) y edáficos (Figura 5.34).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Figura 5.34. Modelo para la identificación de zonas secas y evaluación de la degradación por desertificación
Fuente: IDEAM et al, 2017.

- **Indicador climático**

El indicador climático que permiten determinar procesos de aridez y/o desertificación comúnmente se fundamenta en los volúmenes de precipitación y los regímenes de temperatura y otros índices basados en precipitación, evaporación del agua en el suelo y la transpiración del agua por las plantas.

Un indicador de aridez de una región puede estar determinado por la precipitación anual estableciéndose límites críticos para zonas áridas con valores menores a 250 mm/año y para zonas semiáridas entre 250-500 mm/año.

Para el presente estudio se tuvo en cuenta el Índice Climático de Desertificación propuesto por la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación – CLD, este índice está representado por la relación precipitación/evapotranspiración:

$$ICD = \frac{P}{ETP} \leq 0.65 \quad EC\ 1.$$

Dónde:

ICD: Índice climático de desertificación.

P: Precipitación (mm).

ETP: Evapotranspiración potencial

Para el cálculo de la Evapotranspiración Potencial, fue necesario aplicar la siguiente ecuación:

$$ETP = Biotemperatura\ media\ anual * 58.93 \quad EC.2$$

En la Tabla 5.49 se presenta el análisis e índice climático del área de influencia físico – biótica.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.49. Diagnóstico de degradación del suelo por desertificación- Índice Climático de Desertificación

Características climáticas de la zona de estudio			Índice climático de desertificación - ICD	Calificación
Precipitación media anual (mm)	Biotemperatura media anual (°C)	Evotranspiración potencial (mm)		
698,49	23,18	1366,00	0,51	Alta

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Indicador Biótico**

El indicador biótico de zonas áridas y desérticas se centra en la presencia de coberturas vegetales de tipo xerofítico, estas coberturas se caracterizan por bosques y matorrales subxerofíticos.

Los bosques subxerófilos se caracterizan por presentar árboles que no sobrepasan los 15 m de altura, presenta tallos o troncos muy irregulares o retorcidos, con abundante ramificaciones y copas aparasoladas, sin presencia de hojas en épocas de alta sequía, ejemplos de especies de este tipo son el Trupillo, Tiracó, Aromo y el Olivo (IGAC, 1992).

Los matorrales subxerófilos, se caracterizan por presentar una vegetación arbustiva y de matorrales muy dispersa con abundantes espinas.

De acuerdo con los recorridos de campo y al análisis de las coberturas vegetales del área de influencia físico - biótica del proyecto, se observó la vegetación predominante en el área de estudio, la cual se caracterizaba por ser de tipo xerofítica en poca cantidad. Sin embargo, también se observaron coberturas que diferían con los bosques y matorrales subxerófilos. Entre las coberturas predominantes se distinguen: los bosques de galería, los cuales, por su proximidad a cuerpos de agua, suelen ser menos susceptibles a la degradación intensa, aunque están expuestos a diversas perturbaciones. Los pastos limpios, a menudo resultado de la deforestación y de prácticas agrícolas intensivas, pueden sufrir compactación del suelo, pérdida de materia orgánica y erosión. Finalmente, los espacios naturales con vegetación secundaria y en transición son indicativos de suelos en recuperación. (Fotografía 5.18).



Fotografía 5.18. Coberturas del área de influencia físico - biótica
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- **Indicadores Edáficos**

Los indicadores edáficos utilizados para determinar y evaluar el estado de degradación del suelo por desertificación se basan en determinar el tipo de suelo y el estado de degradación por erosión:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- ✓ **Tipo de suelo**

El análisis de la humedad de los suelos se constituye en un buen indicador sobre las condiciones de humedad e incluso de sequía en un lugar. Para el desarrollo de este indicador, se tomó en cuenta la taxonomía de suelos del IGAC y las categorías como indicadores de ecosistemas secos como son zonas áridas y/o desérticas, en los cuales se establece la presencia de suelos condicionados en su evolución por climas áridos con pedogénesis údicas, ústicas y arídicos.

De acuerdo con lo anterior y los resultados obtenidos en las barrenadas realizadas en el área de influencia físico - biótica, se observó que los suelos predominantes dentro de la zona propuesta para la realización del proyecto son de tipo: Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands (MQGf1), Complejo: Afloramientos rocosos; Lithic Ustorthents; Humic Dystrustepts (MRDg3) y Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Hapludands (MQAf1) (ver Figura 5.28), indicando que la clase de suelos presentes son características en nivel moderado de zonas susceptibles a la degradación de suelos por desertificación. En adición, los análisis químicos realizados sobre los puntos de muestreo de suelos arrojaron bajos niveles de saturación de humedad, pH ácidos a poco alcalinos y texturas arcillosas.

- ✓ **Estado de degradación del suelo por erosión**

De acuerdo con la clasificación propuesta por el IDEAM (ver Tabla 5.46) y a los recorridos en campo, se observó que gran parte de la zona de estudio presenta erosión de tipo Antrópica, de tipo fluvial y de tipo pluvial.

La erosión antropogénica, fluvial y pluvial son procesos significativos que afectan la integridad y la fertilidad del suelo en diferentes contextos. La erosión antropogénica es impulsada principalmente por actividades humanas que exponen al suelo a la degradación y aumentan su vulnerabilidad a otros tipos de erosión. La erosión fluvial, por su parte, se produce cuando los ríos cambian su curso o intensidad de flujo, llevando consigo grandes cantidades de sedimento, lo cual puede ser exacerbado por prácticas humanas inadecuadas. En cuanto a la erosión pluvial, esta ocurre como resultado de la precipitación directa, donde la impactación de gotas de lluvia y el escurrimiento superficial pueden remover capas superficiales del suelo, especialmente en áreas sin cobertura vegetal adecuada.

- ✓ **Actores antrópicos**

Adicionalmente a los indicadores para evaluar la degradación de los suelos por desertificación tomados en cuenta por el IDEAM, fue necesario darle relevancia a los factores antrópicos que actúan sobre un lugar determinado. Para ello, con base en lo observado en la campaña de campo se determinó que en la zona se presenta degradación del suelo por factores antrópicos.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos de los indicadores mencionados anteriormente, se realizó la evaluación del estado de degradación de suelos por desertificación en la zona de estudio (Tabla 5.50 y Figura 5.35).

Tabla 5.50. Estado de degradación del suelo por desertificación

Tipo de indicador	Calificación	Variables analizadas	Tendencia a la desertificación
Climático	Alto	Precipitación y ETP	Media
Biótico	Medio	Cobertura vegetal	
Edáfico	Medio	Tipo de suelo	
	Medio	Estado de degradación por erosión	
	Medio	Actores antrópicos	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

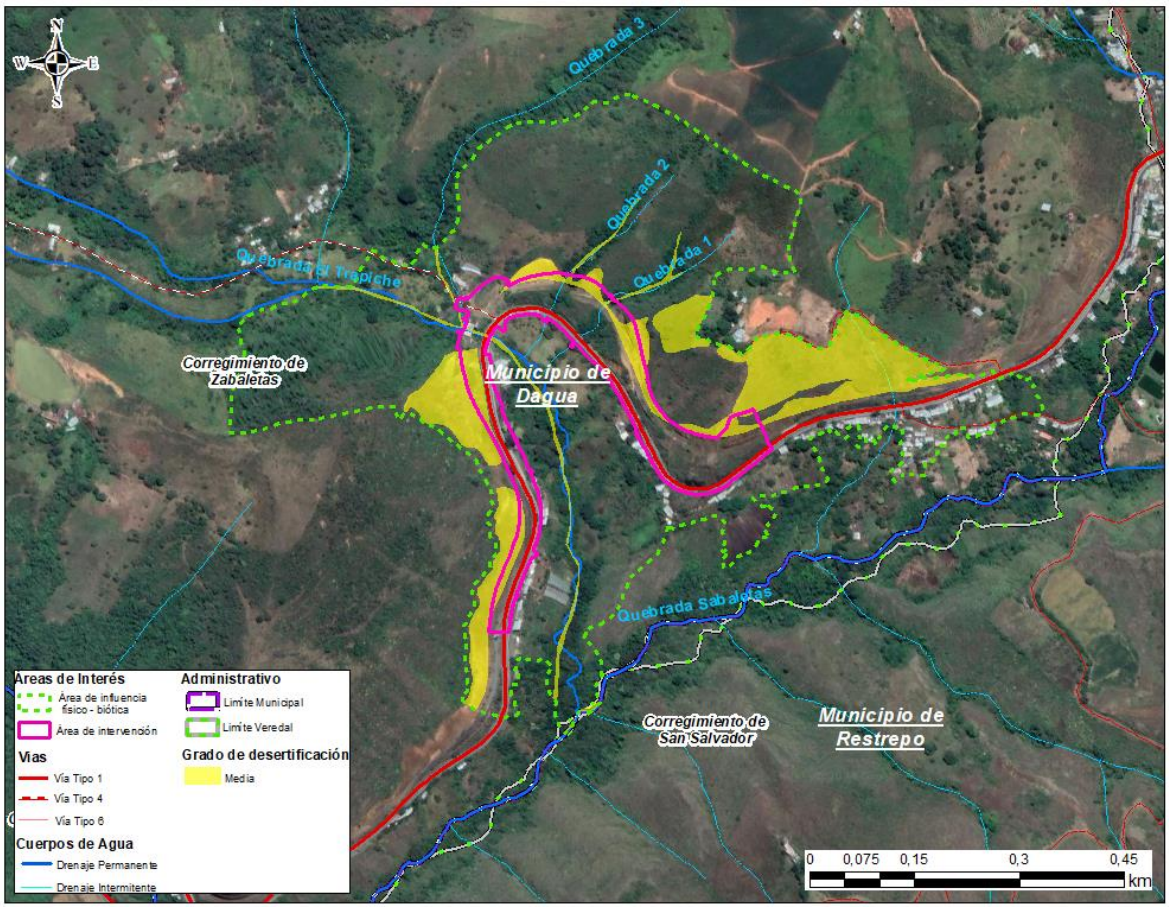


Figura 5.35. Tendencia a la degradación del suelo por desertificación
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Degradación del suelo por remoción**

De acuerdo con los recorridos que se hicieron en la campaña de campo para complementar la información secundaria para el desarrollo del estudio para el Proyecto "Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982", se evidencio un proceso de remoción en masa activos dentro del área de influencia físico - biótica del proyecto (Ver apartado 5.1.1.9). La remoción en masa, específicamente a través de deslizamientos rotacionales y caídas de roca de severidad alta, es un proceso geomorfológico crítico que afecta la estabilidad del suelo. Los deslizamientos rotacionales ocurren en terrenos saturados o debilitados, donde una masa de suelo y roca se desplaza a lo largo de una superficie curva, provocando el desprendimiento del suelo superficial y subsuperficial. Este tipo de movimiento es común en áreas con pendientes pronunciadas y estratos geológicos inestables, y se intensifica con precipitaciones intensas o cambios en la hidrología del terreno.

5.1.4 Hidrología

El presente numeral describe y caracteriza los resultados de los análisis de hidrografía e hidrología de los sistemas lóticos y léntico, a partir de la información de los principales organismos consultados como Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) e Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) en el municipio de Dagua en el departamento del Valle del Cauca.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Localización hidrográfica**

En la Figura 5.36 y en la Tabla 5.51, se muestra la localización hidrográfica, utilizada como base para el análisis del sistema hídrico principal. Como se observa, el proyecto recorre el área hidrográfica Pacífico (5), la zona hidrográfica Tapaje – Dagua – Directos (53) y la subzona hidrográfica Dagua – Buenaventura – Bahía Málaga (5311).

La codificación de las cuencas hidrográficas se realizó a partir del Decreto 1640 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la última actualización del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, en su publicación Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia (IDEAM, 2013).

Se destaca que la delimitación de las áreas, zonas y subzonas hidrográficas propuestas por esta institución fue realizada para poder agrupar las diferentes estaciones meteorológicas e hidrométricas con las que cuenta el país, por lo cual, no en todos los casos y particularmente para las subzonas hidrográficas que se describen en el presente estudio, se tiene en cuenta la divisoria y jerarquización de cuenca, sino del decreto para su identificación y simbolización.

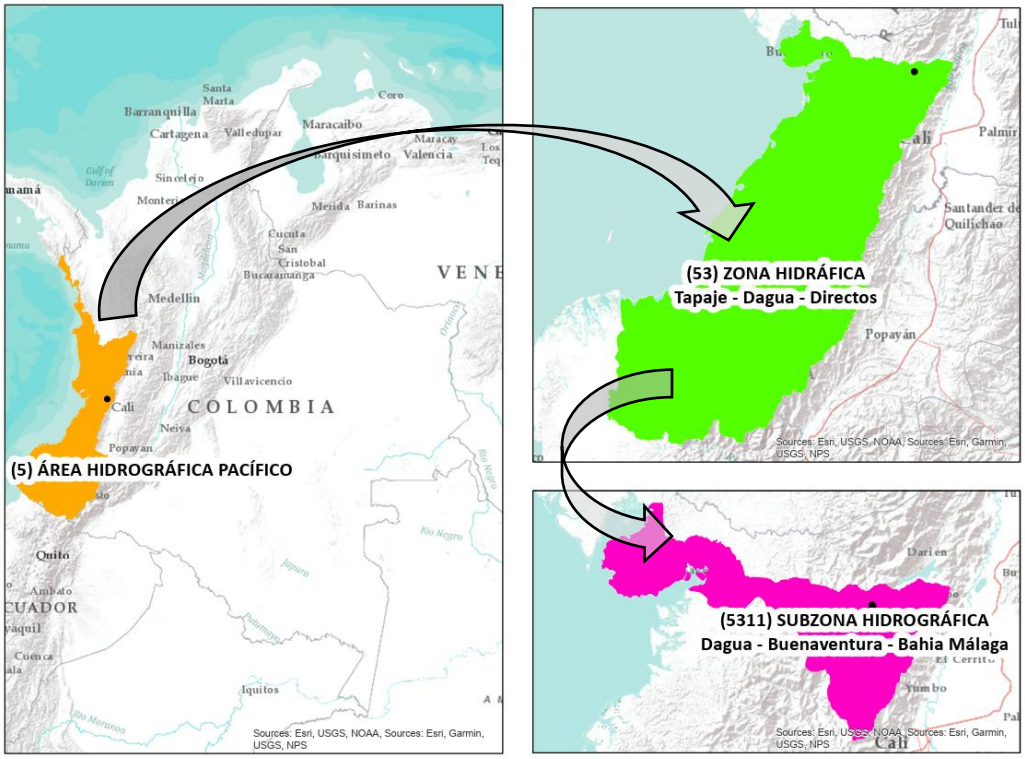


Figura 5.36. Localización hidrográfica del área de estudio.
Fuente: (INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. Planchas Topográficas. Escala 1:100.000 Bogotá: IGAC 2012).
Nota: Los códigos reportados corresponden a los presentados en el Decreto 1640 y la última actualización del Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2013).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.51. Localización hidrográfica del área de estudio.

ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA
Cuenca orden 1	**Cuenca orden 2**	**Cuenca orden 3**
(5) Pacífico	(53) Tapaje – Dagua – Directos	(5311) Dagua – Buenaventura – Bahía Málaga

Fuente: (INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. Planchas Topográficas. Escala 1:100.000 Bogotá: IGAC 2012).
Nota: Los códigos reportados corresponden a los presentados en el Decreto 1640 y la última actualización del Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2013).

- **Sistemas lóticos**

Mediante recorridos en campo, información cartográfica, imágenes de satélite, se identifica que en el área de intervención (AI) de la presente Modificación de Licencia atraviesa un (1) cuerpo de agua lótico de carácter permanente denominado en la cartografía base como quebrada El Trapiche y tres (3) cuerpos de agua lóticos de carácter intermitente, por otro lado, en cercanías al área del proyecto se encuentran dos (2) cuerpos de agua permanentes: quebrada Sabaletas y quebrada La Viola, como se observa en la Figura 5.37.

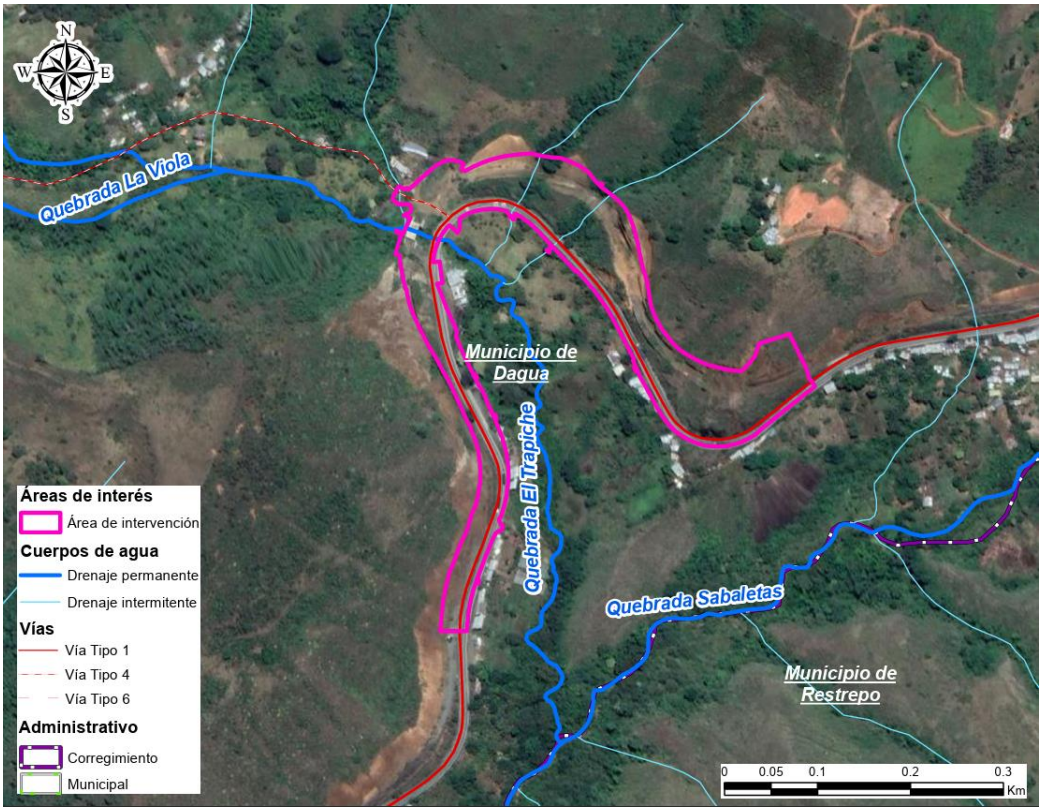
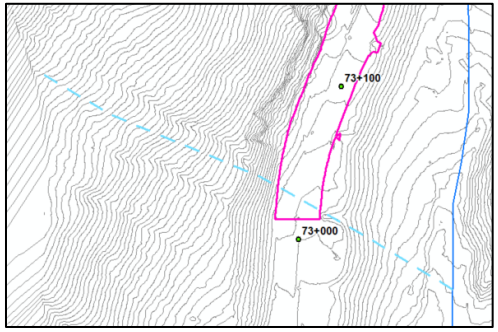
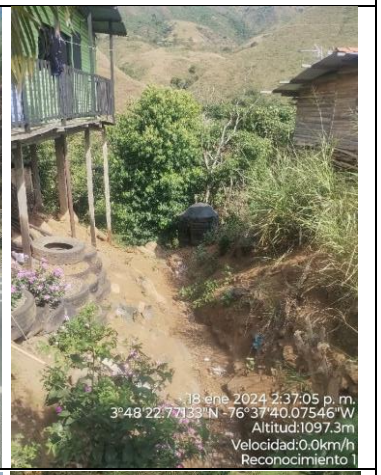
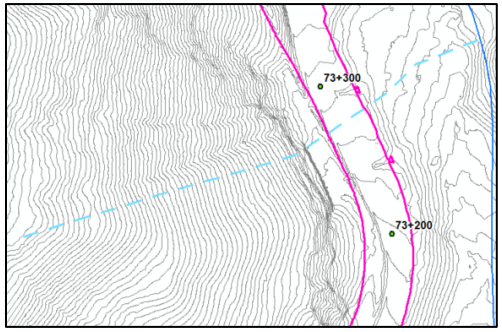
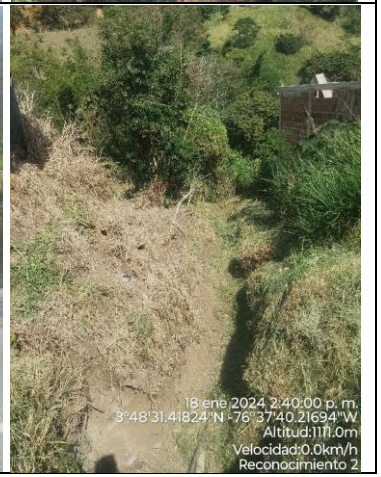


Figura 5.37 Sistemas lóticos.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En los recorridos en campo no se identificaron dos drenajes intermitentes de la cartografía base del IGAC (Tabla 5.52). Esta información se amplió por medio de análisis multitemporales de la dinámica fluvial de estos drenajes en el numeral 5.1.2.3. Análisis multitemporal/ Variación en el régimen hidrológico del presente documento, los cuales se determinaron de carácter efímero (escorrentías), debido a que responden directamente a los eventos de precipitación, no se observa presencia de vegetación asociada ni geoforma propia de un drenaje.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.52. Registro fotográfico del reconocimiento de drenajes.

Nomenclatura	Descripción	Ubicación	Registro fotográfico
1	No se encuentra un drenaje existente, las curvas de nivel no indican la presencia de la morfología de un cauce. Además, no se identifica vegetación característica.		 
2	No se encuentra un drenaje existente, las curvas de nivel no indican la presencia de la morfología de un cauce. Además, no se identifica vegetación característica.		 

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Sistemas lénticos**

No se identificaron cuerpos de agua lénticos en el área de intervención o cercanías de la Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura.

- **Descripción y localización de la red hidrográfica**

La red hidrográfica de la zona está conformada por tres (3) cuerpos de agua de carácter permanente denominados: quebrada El Trapiche, quebrada La Viola y un afluente de la quebrada El Trapiche, los cuales cuentan con un curso o corriente permanente, debido a que el agua fluye de manera constante y varios drenajes intermitentes.

En inmediaciones al AI hay tres (3) drenajes intermitentes que son tributarios de la quebrada el Trapiche, la cual es afluente de la quebrada Sabaletas y esta vierte sus aguas en el río Bitáco, el cual a su vez desemboca en el río Dagua.

- **Patrón de drenaje a nivel regional**

En la zona de estudio, la red hídrica presenta un patrón de drenaje de tipo dendrítico que se caracteriza por presentar afluentes primarios y secundarios, los cuales se unen libremente en cualquier dirección, tiene forma de una mano extendida donde cada afluente de los ríos principales equivale a cada dedo de las manos (Figura 5.38).

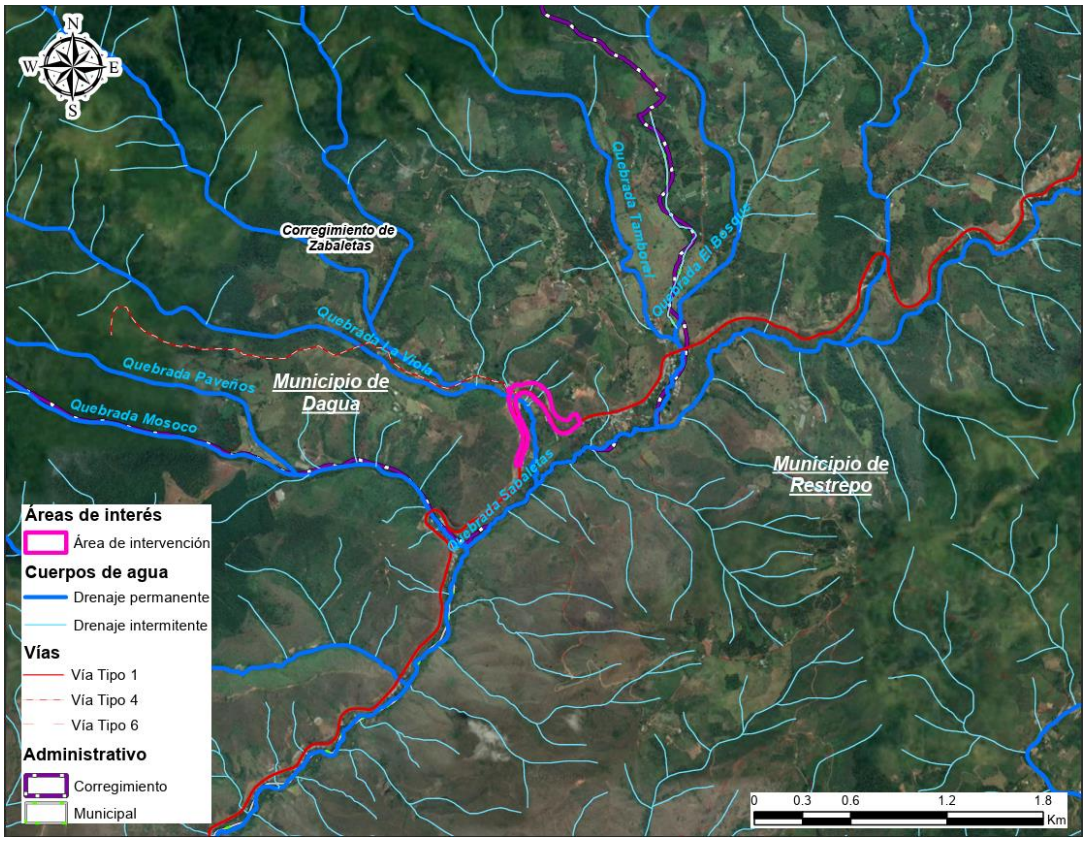


Figura 5.38 Patrones de drenaje a nivel regional.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Construcción de áreas de drenaje**

Para la construcción de las áreas de drenaje, fue necesario determinar en primera instancia la zona captadora de las precipitaciones o área de drenaje por donde discurren todos los tributarios de las quebradas El Trapiche, 1,2,3 y 4, principales cuerpos de agua presentes en la zona de estudio. En el EIA Licenciado la quebrada 3 es referenciada como Quebrada Afluente de El Trapiche. Para este propósito se utilizó el modelo digital de terreno STRM 30 y la aplicación de la herramienta computacional HEC-GeoHMS (Geospatial Hydrologic Modeling System Extensión), que funciona en interfaz con el programa ArcGIS 10.5.

A continuación, se presentan las áreas o parteaguas resultantes (ver Tabla 5.53 y Figura 5.39) de las cuencas de estudio:

Tabla 5.53. Área de drenaje de las cuencas presentes en el área de estudio.

Cuenca	Área de drenaje (km^2)
Quebrada El Trapiche	12.610
Quebrada 1	0.044
Quebrada 2	0.097
Quebrada 3	0.210
Quebrada 4	0.134

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

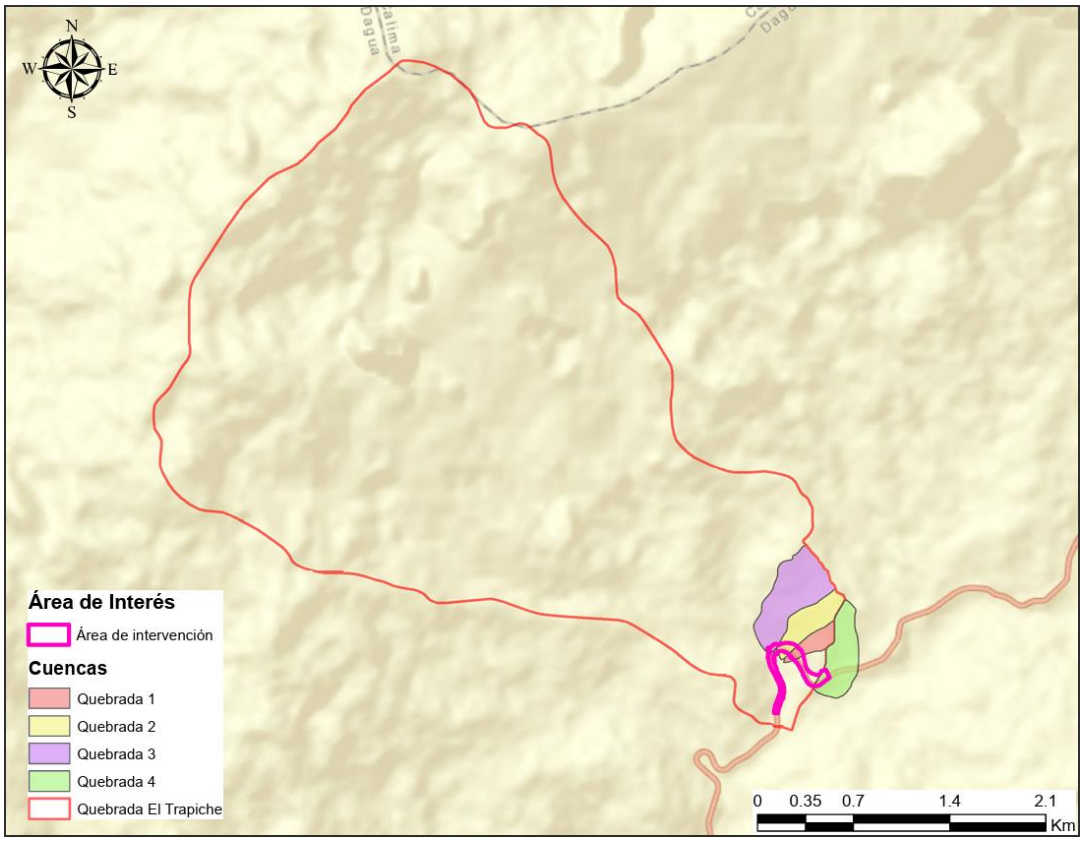


Figura 5.39. Cuencas hidrográficas presentes en la zona de estudio.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Precipitación media mensual multianual**

En la elaboración del análisis del comportamiento de la precipitación en la zona de estudio, se tomaron datos históricos de un periodo de registro comprendido entre los años 1980 a 2012 de la estación meteorológica más cercana, es decir, de la estación 5301500102 LOBOGUERRERO de la CVC. Esta estación cuenta con datos de precipitación de 40 años de registros y presentan influencia directa sobre las cuencas de estudio tal y como se puede observar en la Figura 5.40. La determinación de la estación pluviométrica para este análisis se realizó a partir de la metodología de los Polígonos de Thiessen.

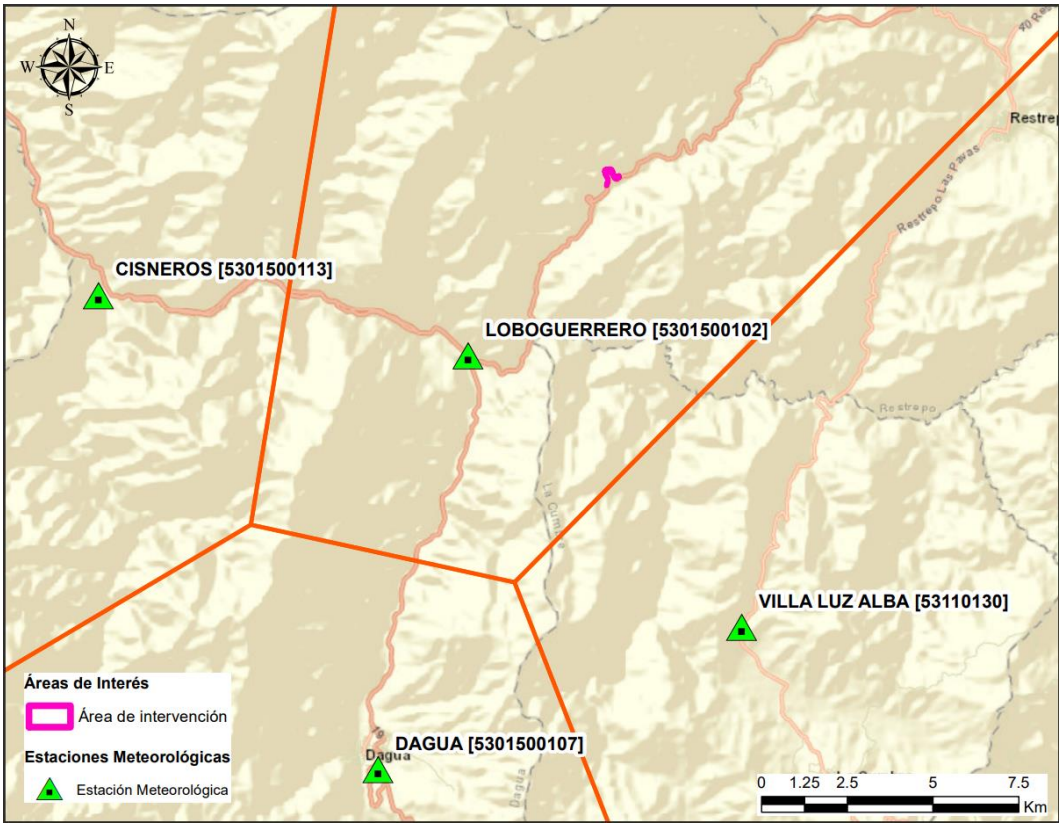


Figura 5.40 Polígonos de Thiessen para el área de estudio.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Para iniciar con este análisis, se construyó una base de datos de precipitación mensual multianual (1980-2022) a partir de los datos de precipitación diarios de la estación pluviométrica 5301500102 LOBOGUERRERO, esta serie fue completada con la metodología de la proporción media, en el Estudio de Hidráulica, Hidrología y Socavación Unidad Funcional 15 (INGETEC, 2023). De acuerdo con los datos obtenidos de la estación de referencia, se calculó la precipitación máxima, media y mínima para cada mes y año. Ver ANEXOS/ CAP_5/ 5.1. MA/ 5.1.5. Hidrología/ LOBOGUERRERO.

Como se observa en la Tabla 5.54 y Figura 5.41 la distribución temporal de la lluvia presenta dos periodos de mayor precipitación, el cual se presenta entre marzo a mayo y octubre a noviembre, y dos periodos de menor precipitación que se presentan de enero a febrero y julio a agosto. Con lo anterior mencionado, se puede decir que la precipitación en la zona presenta un **régimen de tipo BIMODAL**.

Tabla 5.54. Precipitaciones Máximas, Mínimas y Media - Estación 5301500102 LOBOGUERRERO.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Max	0	0	5	27	22	11	0	0	12	36.25	5	8

Media	51.08	50.50	72.01	102.47	82.06	51.25	39.67	39.52	71.16	128.35	119.93	70.49
Min	251	194	209	259.77	261	176.54	121.16	193.14	241.53	393	250	211

Fuente: IDEAM, 2024.

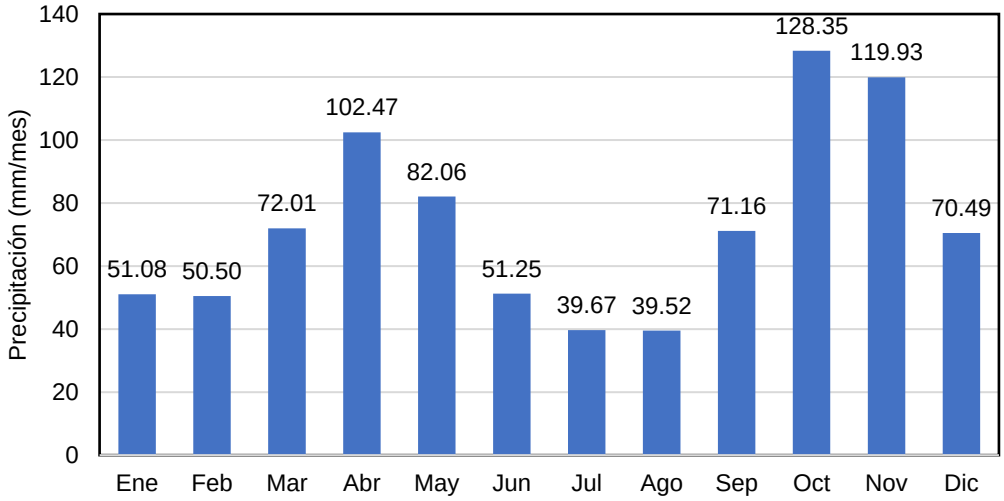


Figura 5.41. Ciclo anual de la precipitación – Estación 5301500102 LOBOGUERRERO.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En la Figura 5.42 se aprecia el comportamiento inverso del Índice ONI y la serie de precipitación anual de la estación más representativa del área de estudio.

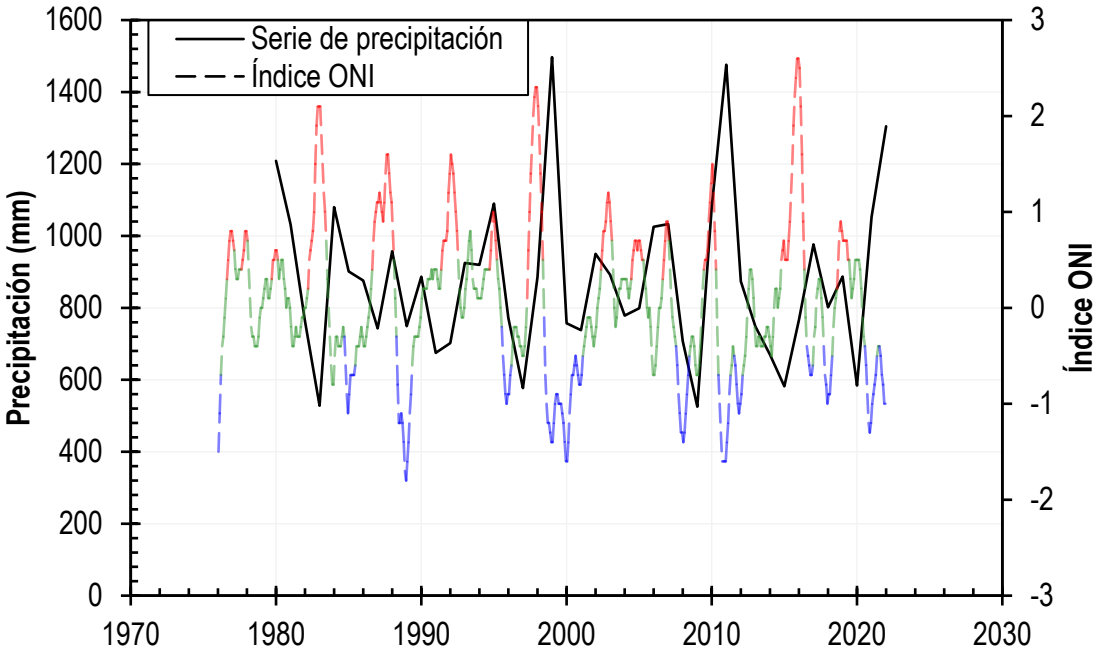


Figura 5.42. Precipitación anual (mm/año) vs. Índice ONI
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Con base a la información de precipitaciones máximas en 24 horas y mediante un programa estadístico se establece cual es la función de probabilidad que presenta mejor ajuste para determinar los periodos de retorno de lluvias máximas o la probabilidad que un evento de altas precipitaciones se presente en un periodo de años dado (Tabla 5.55 y Figura 5.43).

Tabla 5.55. Precipitación máxima de las 24 horas

Año	Pmax 24h (mm)	Año	Pmax 24h (mm)
1980	100	2002	120
1981	55	2003	80
1982	35	2004	52
1983	26	2005	48
1984	130	2006	53
1985	54	2007	54
1986	63	2008	85
1987	44	2009	42
1988	51	2010	70
1989	62	2011	75
1990	89	2012	50
1991	60	2013	22
1992	51	2014	24
1993	54	2015	25
1994	48	2016	31
1995	130	2017	23
1996	50	2018	30
1997	52	2019	32
1998	50	2020	18
1999	70	2021	30
2000	58	2022	37
2001	44		

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

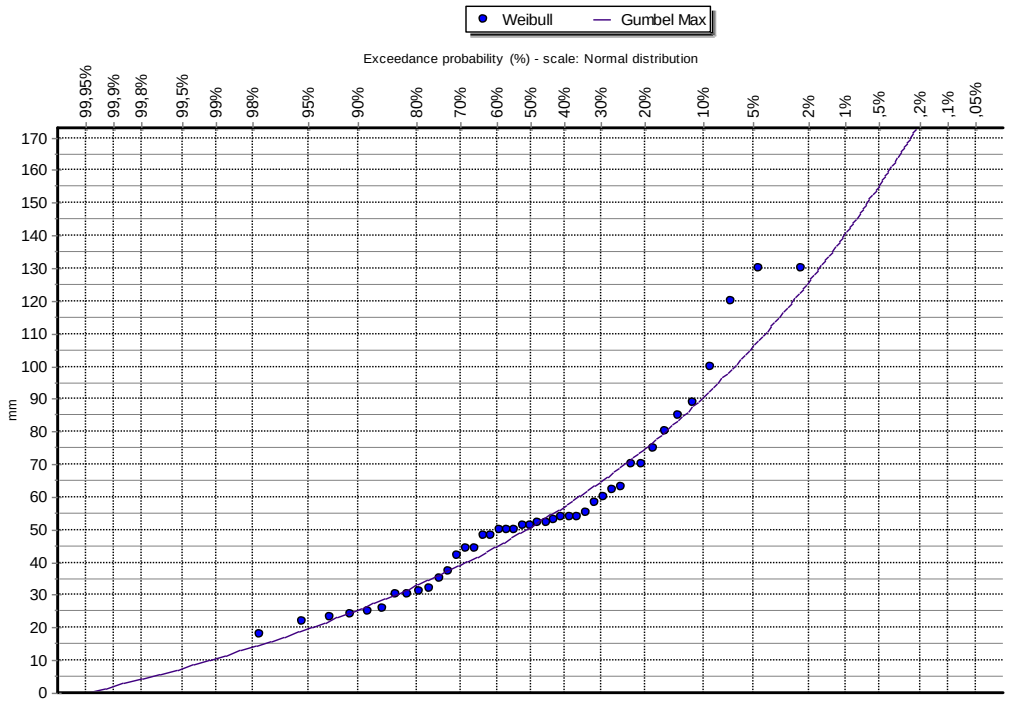


Figura 5.43. Distribución de Weibull precipitación máxima (24 h).
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

A la función de distribución empírica se le debe ajustar una función de distribución teórica que cumpla con los criterios de bondad de ajuste de Kolmogorov y Smirnov (Figura 5.44). La prueba permite identificar si una muestra de datos sigue una distribución normal. El resultado de la prueba de Kolmogórov-Smirnov se representa mediante la letra D. La D se calcula a partir de la diferencia mayor (en valor absoluto) entre la distribución acumulada teórica y observada empírica, en este caso la función de mejor ajuste es la función EV1-Max (Gumbel) con un porcentaje de aceptación del 83 % y un Dmax = 0.09. Para niveles de significancia de hasta el 1%.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

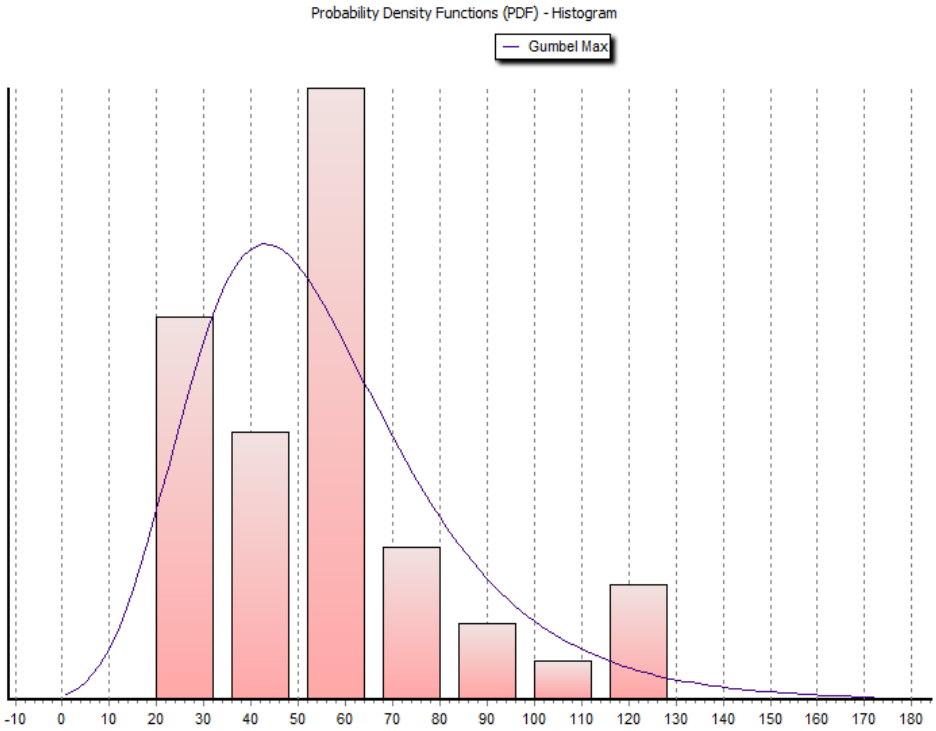


Figura 5.44. Función de probabilidad teórica, precipitación máxima (24 h) estación Loboguerrero. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De la función de distribución teórica se extraen los valores de precipitación con los periodos de retorno 2, 5, 10, 25 ,50 y 100 años, las cuales se presentan en Tabla 5.56.

Tabla 5.56. Precipitación (mm) para cada periodo de retorno.

Periodo de retorno	2	5	10	25	50	100
Precipitación	50.81	74.86	90.78	110.9	125.82	140.64

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

A continuación, se presenta un diagrama de cajas, dado que, brinda una idea de la tendencia central, la variabilidad, la simetría y la presencia de puntos atípicos de los datos obtenidos de la precipitación media mensual multianual. En el diagrama de cajas se muestra el percentil 50 (la mediana), 25 y 75 (límite y superficie inferiores de la caja respectivamente), el menor y el mayor valor observados sin ser considerados atípicos. Por otro lado, los valores que estén fuera de límite y superficie inferiores de la caja corresponden a datos anómalos o atípicos (Maidment, 1993; Sánchez, 1999; Smith & Campuzano, 2000).

Como se observa en la **Error! Reference source not found.** el diagrama de cajas presenta una distribución normal, lo cual indica que el 95% de los datos están contenidos dentro de los límites de la caja. Hay presencia de dos datos anómalos en este análisis, sin embargo, corresponden a periodos de evento de La niña como se observa en la gráfica ENSO en la Figura 5.46, años 1999 y 2011.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

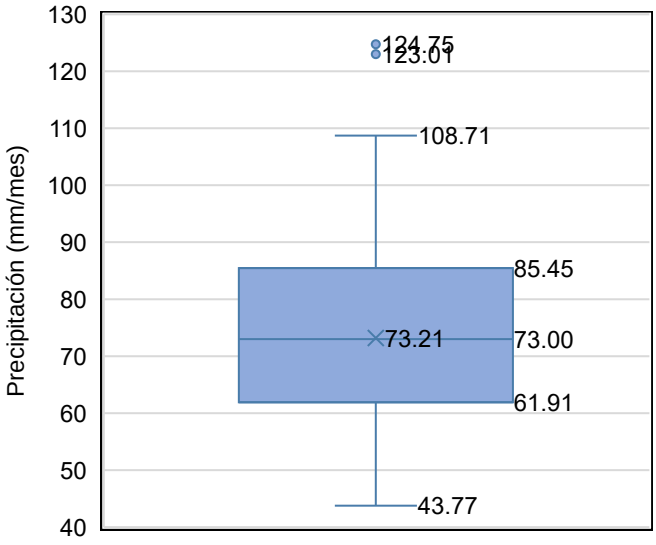


Figura 5.45. Diagrama de cajas - Estación Loboguerrero.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

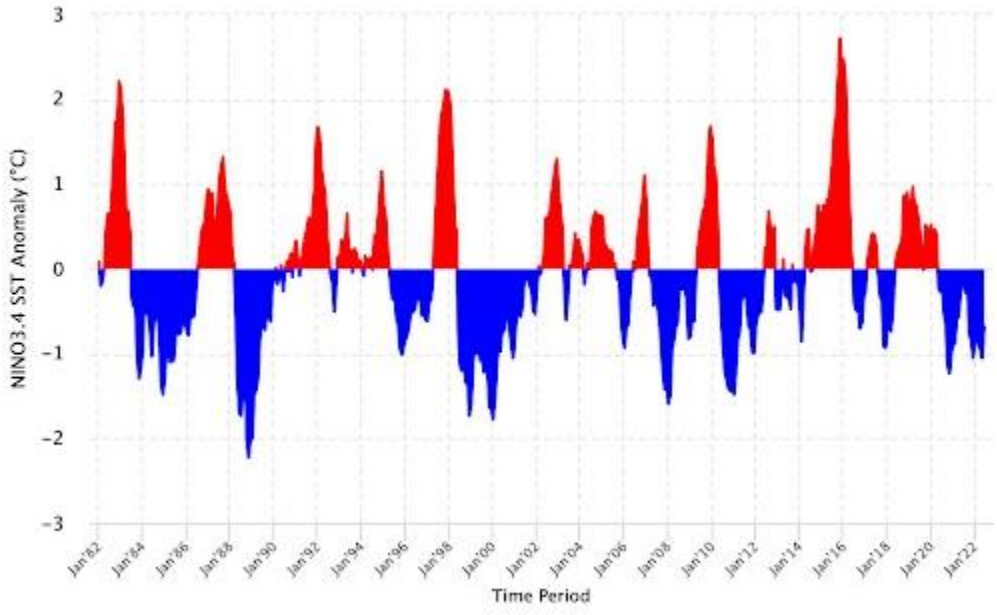


Figura 5.46. Grafica ENSO.
Fuente: Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), 2023.

Adicionalmente, a estos datos se les realizó una prueba de consistencia y dos pruebas de homogeneidad (ANEXOS/ CAP_5/ 5.1. MA/ 5.1.5. Hidrología/ HOM, CONS. Y D. ANÓMALOS/ Identificación Datos Anómalos).

Para el análisis de consistencia de los datos, se realizó una prueba de coherencia entre los mismos, verificando aquellos que se alejan significativamente de la medida de tendencia central, se realiza para la muestra de los datos del lapso comprendido entre los años 2002 a 2012. Para lo cual, se aplica el análisis de datos dudosos y con ello saber si pueden ser considerados un error de los reportes presentados por la estación, y, por lo tanto, plantear su retiro de este estudio. Es preciso resaltar que este método considera distribuciones normales de los datos, lo que resulta adecuado para el caso en cuestión (Organización Mundial de Meteorología, 2011).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Como se observa en la Figura 5.47, los datos del promedio logarítmico de la precipitación se encuentran dentro de los umbrales de datos dudosos superficies superiores que corresponde a 2.11 e inferiores con 1.63, lo que indica que no hay presencia de datos dudosos en esta muestra.

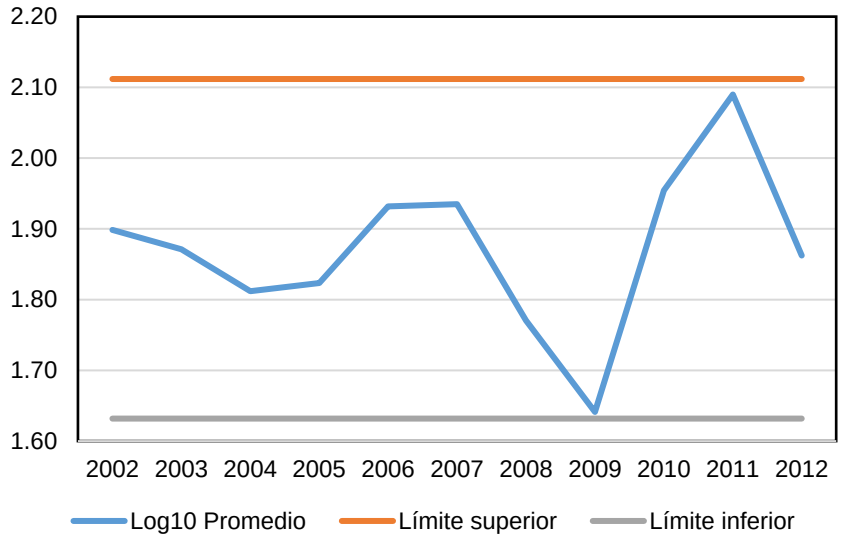


Figura 5.47. Análisis de datos dudosos de precipitación para la estación Loboguerrero. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Por otro lado, una de las pruebas de homogeneidad aplicadas es la de Mann-Kendall, la cual es un método estadístico no paramétrica que es ideal para la detección de tendencias. Berger (1986) considera que la prueba Mann-Kendall es el método más apropiado para analizar tendencias en series climatológicas. También que este método permite detectar y localizar el punto aproximado de inicio de una determinada tendencia y es sugerida para evaluar la tendencia en series de datos ambientales (Yu, J.-Y., & Kao, H.-Y., 2007). Además, entre las técnicas existentes para realizar análisis de tendencias la metodología propuesta por Mann y Kendall es la recomendada por la Organización Mundial de Meteorología (OMM). Debido a que, este método permite identificar si existen tendencias nítidas en las series en análisis.

Para este estudio se aplicó el nivel de significancia α = 0.05. Siendo así, como se observa en la Tabla 5.57 cuando el valor absoluto de Z sea igual que 0 la hipótesis nula al nivel de 5% será aceptada, sin tendencia (Ts). Siendo el resultado de Z igual o mayor que 1.96 representa valor positivo, lo que indica existencia de tendencia significativa creciente (Tsc); siendo el resultado de Z menor que 1.96 demuestra tendencia no significativa creciente (Tnsc); cuando el resultado de Z es igual o menor que -1.96 indica valor negativo y tendencia significativa decreciente (Tsd), y cuando Z presenta resultado mayor que -1.96 indica tendencia no significativa decreciente (Tnsd) (Alves et al., 2015).

Tabla 5.57. Descripción de la significancia de la prueba Mann-Kendall

Significancia	Simbología	Z
Sin tendencia	ST	0
Tendencia significativa creciente	TSC	> + 1.96
Tendencia significativa decreciente	TSD	< - 1.96
Tendencia no significativa creciente	TNSC	< + 1.96
Tendencia no significativa decreciente	TNSD	< - 1.96

Fuente: Alves et al., 2015.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Como se muestra en la Tabla 5.58, el resultado obtenido por esta prueba para el valor absoluto de Z es de 1.32, lo cual indica que es clasificado como una Serie Homogénea. Debido a que, Z <+1.96 lo que representa una tendencia no significativa creciente (TNSC).

Tabla 5.58. Resultado de prueba Mann-Kendall para datos de precipitación media mensual multianual.

Estadístico Z	Significancia	Resultado
1.32	Tendencia no significativa creciente	Serie Homogénea

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

La segunda prueba de homogeneidad empleada en este estudio es la de T- Student, dado que, permite específicamente comparar dos muestras pequeñas, es decir de N ≤ 30 y/o establece la diferencia entre las medias de las muestras que es lo que se quiere realizar para este análisis. Además, esta prueba se fundamenta en dos premisas, las cuales son: la distribución de normalidad, y en que las muestras sean independientes (Sánchez, 2015). Premisas para las que aplican las muestras de este estudio.

Como se aprecia en la Tabla 5.59, el resultado para la media del periodo 1980-2000 es de 73.507, mientras que para el periodo de 2001-2022 es de 72.923. Lo cual muestra una diferencia no significativa en la media de estos dos periodos, lo que indica que es una Serie Homogénea.

Tabla 5.59. Resultados de la prueba T-Student para datos de precipitación media mensual multianual.

Periodo	Media	Nivel de significancia α	Resultado
1980-2000	73.507	0,10	Serie Homogénea
2001-2022	72.923		

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Cabe mencionar que, para esta muestra se tiene un k= 11-1=10 grados de libertad. Por consiguiente, de la Tabla t-Student se obtienen los valores críticos para el 90% de t0.10= 1.812, lo que permite establecer la zona de aceptación y rechazo. Es así como, observando en la Tabla 5.60 la zona con el valor crítico, el valor estadístico es aceptado para un nivel de confianza del 90%. Lo que confirma que esta muestra es homogénea.

Tabla 5.60. Tabla de valores críticos de la distribución t-Student y resultados.

Estadístico	α =0,1	Resultado
0.101	1.812	Serie Homogénea

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

(ANEXOS/ CAP_5/ 5.1. MA/ 5.1.5. Hidrología/ HOM, CONS. Y D. ANÓMALOS/ Pruebas Homogeneidad y Consistencia).

- **Análisis morfométrico y dinámico fluvial de la cuenca hidrográfica**

El sistema de drenaje o sistema fluvial de una cuenca hidrográfica responde en forma dinámica a un conjunto de factores ambientales que determinan su régimen fluvial, los cuales corresponden a variables independientes (geología, clima, relieve, uso del suelo, permeabilidad, etc.) para controlar variables dependientes (caudal líquido, carga de sedimentos y pendiente de cauce); estas últimas determinan a su vez las características morfológicas de los cauces (Rodríguez, 2010). A medida que se aumenta el caudal, las corrientes aumentan su longitud de onda. De esta manera, el caudal determina la magnitud de la morfología de los cauces. Es por esto por lo que en este estudio se presentan el análisis de área, la longitud de corriente principal, el perímetro, la densidad de drenaje, el patrón de drenaje, el coeficiente de compacidad, la sinuosidad, el relieve, las pendientes y el tiempo de concentración, parámetros fundamentales para documentar la analogía y establecer relaciones hidrológicas morfométricas. Éstos se expresan en términos numéricos, valores medios, característicos de paisajes (Stanescu, 1970).

A continuación, se definen las características morfométricas para las cuencas identificadas previamente (Figura 5.39).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Características generales de la cuenca hidrográfica**

✓ **Área y perímetro**

El área de la cuenca se define como la superficie en proyección horizontal delimitada por la divisoria de aguas o parteaguas de toda la superficie de drenaje en un sistema de escorrentía dirigido-directa o indirectamente a un mismo cauce natural (Stanescu, 1970). El área de la cuenca es probablemente la característica morfológica más importante por ser un valor que aplica para una misma región hidrológica o regiones similares, de manera que se podría afirmar que a mayor área mayor caudal medio. Las superficies de las cuencas se clasifican según la metodología de Jiménez, 1992 (Tabla 5.61).

Tabla 5.61. Clasificación según el área de drenaje.

Nombre	Área (km^2)
Unidad	< 5
Sector	5 - 20
Microcuenca	20 – 100
Subcuenca	100 – 300
Cuenca	> 300

Fuente: Jiménez, 1992.

Adicionalmente, se presenta el perímetro (P), siendo éste la longitud del contorno de la unidad hidrográfica, importante para definir la forma de la cuenca y la respuesta hidrológica frente al hidrograma de crecida (Barrera et al, 2002). Los resultados se aprecian en la Tabla 5.62:

Tabla 5.62. Clasificación de las cuencas según su área.

Área Hidrográfica	Nombre	Perímetro (P) (km)	Área (A) (km^2)	Clasificación (Jiménez, 1992)	Categoría por el tamaño (km^2)
(2) Magdalena Cauca	Zona baja quebrada El Trapiche	15.891	12.610	Sector	5 - 20
	Quebrada 1	1.063	0.044	Unidad	< 5
	Quebrada 2	1.520	0.097	Unidad	< 5
	Quebrada 3	2.097	0.210	Unidad	< 5
	Quebrada 4	1.718	0.134	Unidad	< 5

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Según la clasificación por área de drenaje, los parteaguas asociados al proyecto presentan clasificación de unidad.

➢ **Coeficiente de compacidad (Kc) y torrencialidad de las cuencas**

La forma de la cuenca permite deducir su tendencia a concentrar la escorrentía y, por lo tanto, de ella se puede inferir la torrencialidad del caudal. El coeficiente de compacidad (Kc) relaciona el perímetro (P) de un círculo que contenga la misma área (A) de la cuenca hidrográfica. Para valores de Kc entre 1 y 1,25 la cuenca presenta mayor tendencia a crecimiento o concentración de altos volúmenes de agua de escorrentía.

Con base en la cuantificación de la forma propuesta por Gravelius, se han determinado las siguientes categorías para su clasificación (Tabla 5.63 y Tabla 5.64):

Tabla 5.63. Clasificación de las cuencas rangos del coeficiente de compacidad.

Clasificación	Rangos del coeficiente de compacidad (Kc)	Características
Redonda a oval redonda	1,00 – 1,25	Cuenca torrencial peligrosa

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Oval redonda a oval oblonga	1,25 – 1,50	Presenta peligros torrenciales, pero no iguales a la anterior
Oval oblonga a rectangular oblonga	> 1,50	Son las cuencas que tienen menos torrencialidad

Fuente: Londoño, 2001.

Tabla 5.64. Coeficiente de compacidad en el área de estudio.

Área hidrográfica	Nombre	P (km)	Kc	Forma	Proceso
(2) Magdalena Cauca	Zona baja quebrada El Trapiche	15.891	1.262	Oval redonda a oval oblonga	Presenta peligros torrenciales
	Quebrada 1	1.063	1.421	Oval redonda a oval oblonga	Presenta peligros torrenciales
	Quebrada 2	1.520	1.374	Oval redonda a oval oblonga	Presenta peligros torrenciales
	Quebrada 3	2.097	1.291	Oval redonda a oval oblonga	Presenta peligros torrenciales
	Quebrada 4	1.718	1.322	Oval redonda a oval oblonga	Presenta peligros torrenciales

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En las cuencas de estudio predomina la forma oblonga y oval redonda, por lo tanto, presentan características de menor torrencialidad y media torrencialidad, respectivamente. Sin embargo, a nivel general en las partes más altas existen pendientes longitudinales superiores, lo cual puede ocasionar crecientes durante lluvias intensas en periodos hidrológicos húmedos (Ochoa, 2011) y más en los sectores de transición valle montaña.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Factor de forma de Horton (Hf)**

El factor de forma expresa la relación existente entre el área de la cuenca (A) y el cuadrado de la longitud máxima o longitud axial de la misma (LB2). Este parámetro mide la tendencia de la cuenca a las crecidas rápidas y muy intensas y a las lentas y sostenidas, de acuerdo con su comportamiento, según tienda a valorar extremos grandes o pequeños, respectivamente (Reyes, 2012). En la Tabla 5.65 y Tabla 5.66 se muestra su clasificación.

Tabla 5.65. Rangos de clasificación de las formas y su tendencia a las crecidas.

Clasificación	Rangos	Susceptibilidad a las crecidas
Alargada	0,00 – 0,25	Baja
Oval oblonga	0,25 – 0,50	Moderada
Oval redonda	0,50 – 0,75	Alta
Redonda	0,75 – 1,00	Muy Alta

Fuente: Reyes, 2012.

Tabla 5.66. Factor de forma de Horton en las cuencas del área de estudio.

Área Hidrográfica	Nombre	L Axial (km)	Hf	Forma	Proceso
(2) Magdalena Cauca	Zona baja quebrada El Trapiche	5.642	0.396	Oval oblonga	Moderada
	Quebrada 1	0.483	0.191	Alargada	Baja
	Quebrada 2	0.657	0.225	Alargada	Baja
	Quebrada 3	0.830	0.304	Oval oblonga	Moderada
	Quebrada 4	0.717	0.261	Oval oblonga	Moderada

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De acuerdo con los resultados, el proyecto se encuentra en cuencas que presentan valores de forma de 0,191-0,396, lo que significa que se trata de cuencas ovales oblongas y alagadas con moderada y baja susceptibilidad a las avenidas, respectivamente. Sin embargo, no se puede desconocer que las secciones de los canales en ciertas zonas no tienen la suficiente capacidad hidráulica y se pueden presentar crecidas frente a eventos súbitos de lluvia por presentar zonas con bajas pendientes.

- **Características del drenaje**

- **Sinuosidad de la corriente (S)**

La sinuosidad es la relación entre la longitud del tramo de un río medido a lo largo de su eje y la longitud media prolongada en el eje del valle. Los tramos rectos de un río tienen una sinuosidad de 1,0 y el valor máximo de sinuosidad en ríos naturales es cercano a 4 (Ochoa, 2011). El tamaño, forma y regularidad de los bucles de los meandros son aspectos de la sinuosidad (Tabla 5.67 y
Tabla 5.68).

Tabla 5.67. Clasificación de la sinuosidad de las corrientes.

Tipo de Cauce	Valores	Tipo
Recto	< 1	Cauces rectilíneos
Sinuoso	≥ 1 S < 2	Cauces irregulares
Muy sinuoso	≥ 2	Cauces meándricos

Fuente: Ochoa, 2011.

Tabla 5.68. Clasificación de la sinuosidad de las corrientes en el área de estudio.

Nombre	Longitud cauce principal (km)	Longitud eje del valle (km)	S	Sinuosidad
Zona baja quebrada El Trapiche	6.340	5.981	1.124	Sinuoso
Quebrada 1	0.354	0.345	0.733	Recto

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Nombre	Longitud cauce principal (km)	Longitud eje del valle (km)	S	Sinuosidad
Quebrada 2	0.351	0.338	0.534	Recto
Quebrada 3	0.775	0.759	0.933	Recto
Quebrada 4	0.593	0.569	0.826	Recto

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Los resultados indican que las corrientes principales de las cuencas se clasifican en cauces irregulares y rectilíneos.

- **Densidad de drenaje (Dd)**

La densidad de drenaje (Dd) proporciona la información respecto a la abundancia de escurrimiento, y es un indicador de la respuesta de la cuenca ante un evento de precipitación; entre mayor sea esta densidad, más rápida es la velocidad de evacuación del agua. Es la relación entre la longitud total de los recursos de agua de la hoya, L y su área A, expresada en km/km^2.

Este índice refleja la influencia de la geología, topografía, suelos y vegetación, en la cuenca hidrográfica. En sitios donde los materiales del suelo son resistentes a la erosión o muy permeables y donde el relieve es suave, se presentan densidades de drenaje bajas. Los valores altos de la densidad de drenaje son, generalmente áreas con suelos fácilmente erosionables o relativamente impermeables, con pendientes fuertes y escasa cobertura vegetal (Monsalve, 1995).

Para el presente estudio, se determinó la densidad de drenaje, a partir de los drenajes identificados en la cartografía escala 1:100.000, en donde algunas corrientes pueden ser canales de evacuación y drenajes intermitentes. En la Tabla 5.69 y Tabla 5.70 se presenta la clasificación de valores de esta variable, basado en el análisis de 1.283 unidades hidrográficas, de órdenes cuatro a ocho, localizadas en Colombia (Andrade, Miranda & citado por Londoño, 2001).

Tabla 5.69. Clasificación de las densidades de drenaje.

Rangos (km/km^2)	Clasificación	Descripción
0,0 – 2,1	Baja	Sistemas de drenajes deficientes
2,1 – 4,3	Media	Condiciones medias
> 4,3	Alta	Altas densidades de drenaje

Fuente: Reyes, 2012.

Tabla 5.70. Clasificación de las densidades de drenaje en el área de estudio.

Nombre	Área (km^2)	L Cauces (km)	Dd (km/km^2)	Clasificación
Zona baja quebrada El Trapiche	12.610	6.340	4.057	Media
Quebrada 1	0.044	0.354	7.955	Alta
Quebrada 2	0.097	0.351	3.608	Media
Quebrada 3	0.210	0.775	3.696	Media
Quebrada 4	0.134	0.593	4.413	Alta

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En las cuencas presentes en el área de estudio se dan densidades de drenajes alta y media.

- **Tiempo de concentración**

El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda una partícula de agua en transportarse desde el punto más alto hasta el punto de cierre de la cuenca. Las diversas metodologías existentes para determinar el

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

tiempo de concentración de una cuenca a partir de sus parámetros morfométricos fueron determinadas a partir de ajustes empíricos de registros hidrológicos.

Para el cálculo del Tc se emplean varias fórmulas empíricas, asumiendo el promedio de ellas como el valor aceptado.

- **Pezzoli:**

$$Tc = 0,055 * \frac{L}{S^{0.5}}$$

Dónde: L= Longitud de la asta principal de la cuenca (Km)
S= Pendiente media del cauce (m/m)

- **Ventura:**

$$Tc = 0,127 * \frac{A^{0.5}}{S^{0.5}}$$

Dónde: A= Área de la cuenca (Km^2)
S= Pendiente media del cauce (m/m)

- **Giandotti:**

$$Tc = \frac{4\sqrt{A}+1.5L}{0.8\sqrt{H_m - h_o}}$$

Dónde: A= Área de la cuenca (Km^2)
L= Longitud de la asta principal de la cuenca (Km)
Hm= Altura media de la cuenca (msnm)
Ho= Altura del punto de cierre de la cuenca (msnm)

- **Passini:**

$$Tc = a * \frac{(AL)^{1/3}}{S^{0.5}}$$

Dónde: a=0.108
A= Área de la cuenca (Km^2)
L= Longitud de la asta principal de la cuenca (Km)
S= Pendiente media del cauce (m/m)

- **Kirpich:**

$$Tc = 0.06628 L^{0.77} S^{-0.385}$$

Dónde: L= Longitud de la asta principal de la cuenca (Km)
S= Pendiente media del cauce (m/m)

- **Temez:**

$$Tc = 0.125 \left(\frac{L}{S^{0.25}}\right)^{0.76} =$$

Dónde: A= Área de la cuenca (Km^2)
L= Longitud de la asta principal de la cuenca (Km)
S= Pendiente media del cauce (m/m)

Para el cálculo del tiempo de concentración se utiliza el promedio de las fórmulas y se descartan aquellas que dan valores extremos y se considera adecuado hacer uso de la mayor cantidad de ecuaciones empíricas para calcular el tiempo de concentración de pequeñas cuencas de montaña en la zona Pacífica, de tal forma que se reduzca la incertidumbre asociada. (Vélez J; Botero A., 2010). El resultado se presenta en la Tabla 5.71.

Tabla 5.71. Datos de las cuencas de estudio.

Nombre	Pendiente media cauce (%)	Pendiente media cuenca (%)	Tc (min)
Zona baja quebrada El Trapiche	29.25	51.44	44.804
Quebrada 1	36.69	42.46	4.131

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Nombre	Pendiente media cauce (%)	Pendiente media cuenca (%)	Tc (min)
Quebrada 2	39.80	41.50	4.605
Quebrada 3	33.51	38.35	8.118
Quebrada 4	33.00	40.41	6.479

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Características del relieve**

- **Curva hipsométrica**

El análisis hipsométrico permite determinar la distribución de las alturas en la cuenca, lo cual ayuda a comprender el devenir de los caudales, la variación territorial del rendimiento, sedimento y escurrimientos específicos de las corrientes de agua. En condiciones de régimen hidrológico natural, los rendimientos medios crecen con la elevación media (Londoño, 2001).

En la Figura 5.48, Figura 5.49, Figura 5.50, Figura 5.51 y Figura 5.52 se presentan las curvas hipsométricas para las cuencas de estudio:

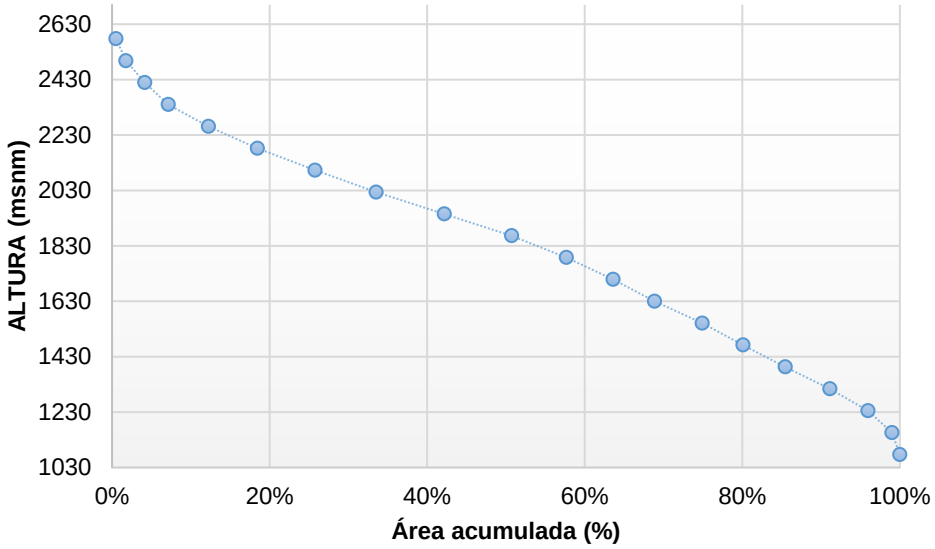


Figura 5.48. Curva hipsométrica cuenca zona baja quebrada El Trapiche.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

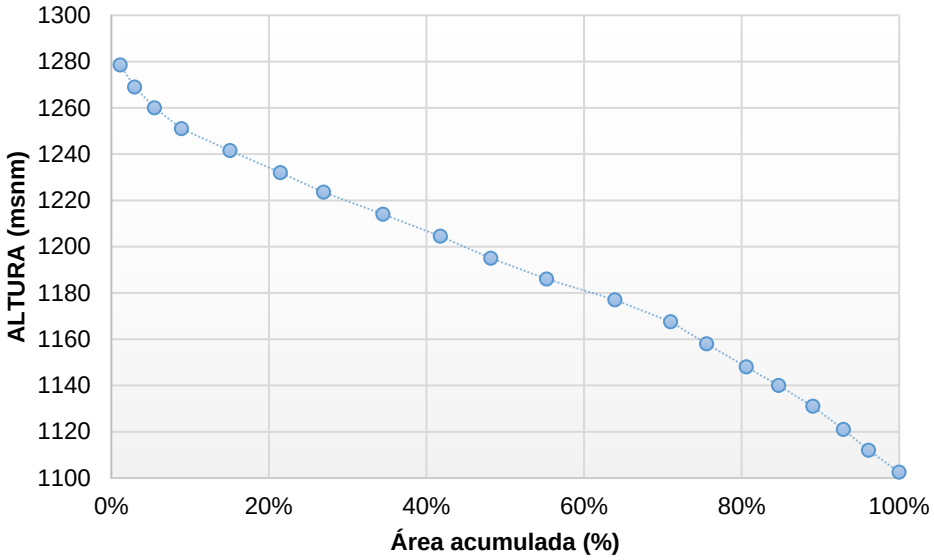


Figura 5.49. Curva hipsométrica cuenca quebrada 1.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

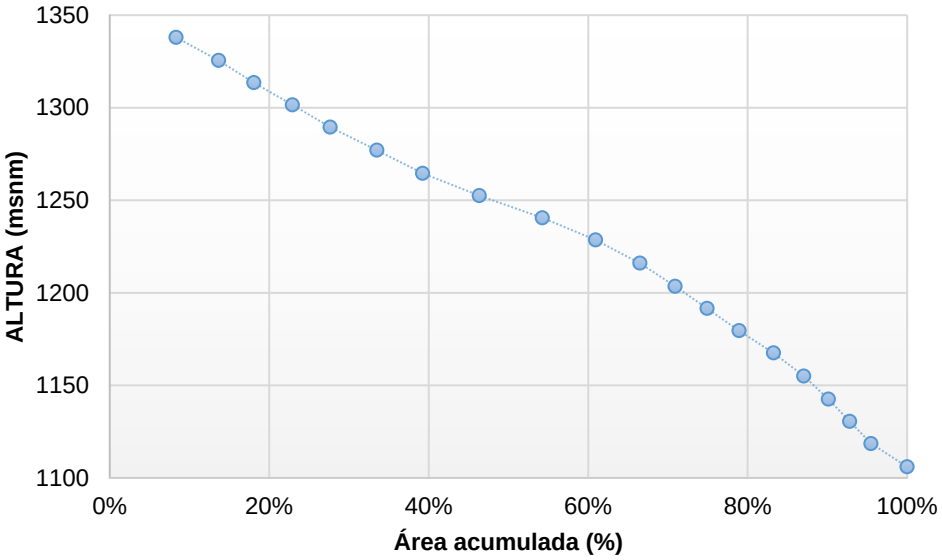


Figura 5.50. Curva hipsométrica cuenca quebrada 2.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

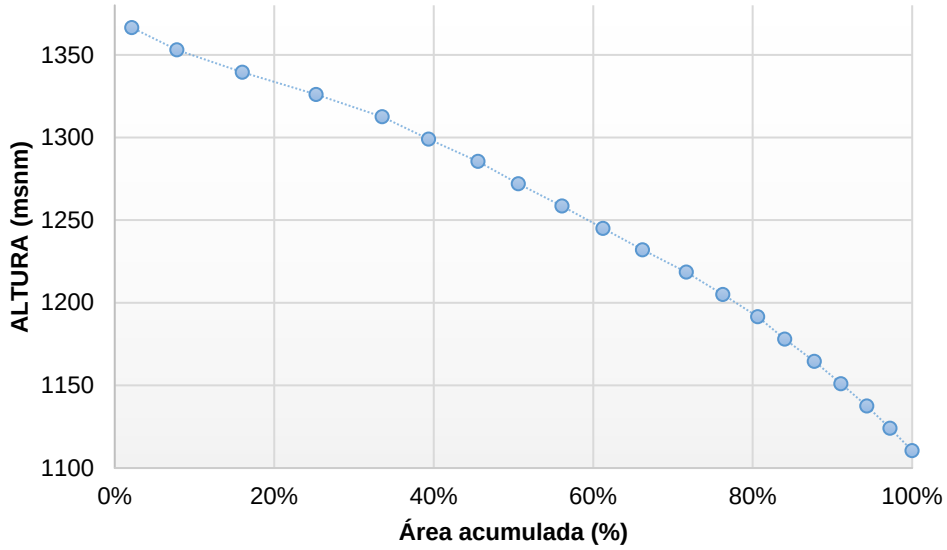


Figura 5.51. Curva hipsométrica cuenca quebrada 3.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

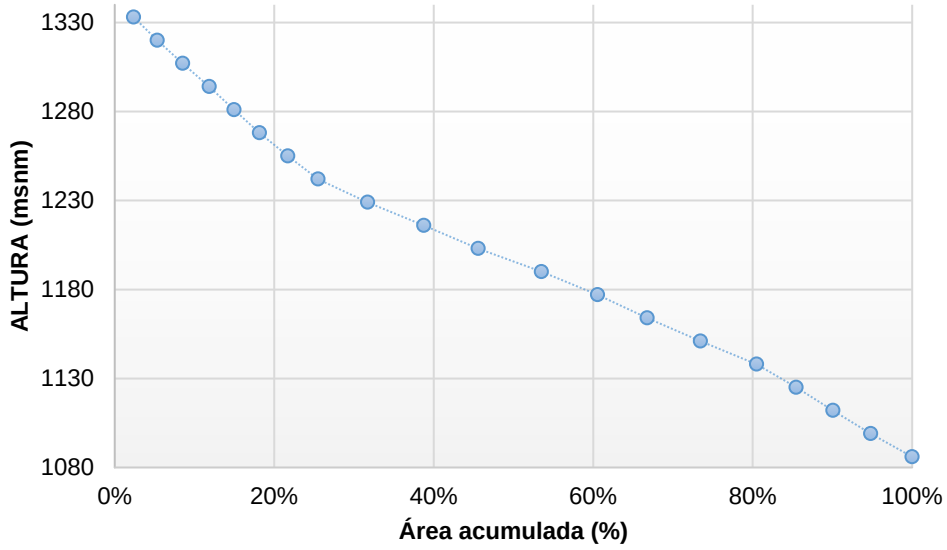


Figura 5.52. Curva hipsométrica cuenca quebrada 4.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De acuerdo con los resultados, se observa que las curvas hipsométricas para las cuencas de las quebradas El Trapiche, 1, 2 y 4 reflejan cuencas en equilibrio (fase de madurez), mientras que la curva hipsométrica para la quebrada 3 refleja una cuenca con gran potencial erosivo (fase de juventud).

- **Pendiente media de la corriente principal**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La velocidad de escurrimiento de las corrientes depende de la pendiente de sus canales fluviales y la misma se define como la diferencia total de elevación del lecho del río entre dos puntos, dividida por la longitud del cauce entre los mismo. A mayor pendiente (s1), mayor velocidad (Londoño, 2001).

La pendiente media del cauce es uno de los factores importantes que inciden en la capacidad que tiene el flujo para transportar sedimentos, por cuanto está relacionada directamente con la velocidad del agua. En la Tabla 5.72 y Tabla 5.73 se aprecia la clasificación de esta variable según sea su tipo de relieve.

Tabla 5.72. Clasificación de la pendiente de las corrientes.

Pendiente (%)	Tipo de relieve	Velocidad agua
0 – 3	Plano	Baja
3 – 7	Suave	
7 – 12	Mediano	Media
12 – 20	Accidentado	
20 – 35	Fuertemente accidentado	Alta
35 - 50	Muy fuertemente accidentado	

Fuente: Reyes, 2012.

Tabla 5.73. Clasificación de la pendiente de las corrientes en el área de estudio.

Nombre	Cota Máx.	Cota Mín.	L Cauce Principal (km)	Pendiente Media de la Corriente (%)
Zona baja quebrada El Trapiche	2428	1038	5.981	21.92
Quebrada 1	1217	1098	0.345	33.64
Quebrada 2	1227	1101	0.338	35.89
Quebrada 3	1317	1109	0.759	26.85
Quebrada 4	1256	1081	0.569	29.53

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Según los valores de la Tabla 5.73, en las cuencas de estudio, predominan las pendientes fuertemente accidentadas y muy fuertemente accidentado, lo que implica velocidades de flujo altas.

- **Régimen hidrológico y de caudales característicos de las principales corrientes**

Con el fin de determinar el régimen hidrológico y de caudales de las principales corrientes del área de estudio, se utilizó el método del Soil Conservation Service (SCS, 1972), debido a que en la zona de estudio no se cuenta con una estación limnimétrica o limnigráfica. Dicho método permite calcular las abstracciones de la precipitación de una tormenta. Estima la lámina de escurrimiento medio ocasionado por una lluvia y tiene en cuenta la intercepción, la detención superficial y la infiltración denominada número de curva de escorrentía. La siguiente ecuación permite realizar estos cálculos.

$$Q = \frac{(P - 0{,}2S)^2}{P + (0{,}8S)}$$

En donde:

Q: escurrimiento medio, en mm.
P: precipitación del evento estudiado, en mm.
S: retención máxima potencial, en mm. Este potencial depende de las condiciones del suelo, de la vegetación y del manejo, por lo que se relaciona con las curvas numéricas.

Se cumple que Q > 0 y que P≥0,2S

El máximo potencial de almacenamiento de humedad del suelo S, se puede obtener con la siguiente relación:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \qquad Ec\ 4$$

En donde:

S: Potencial máximo de retención de humedad, en mm.
CN: Número de curva, adimensional.

El número de curva de escorrentía CN del Soil Conservation Service -SCS, fue desarrollado como un índice que representa la combinación de los grupos hidrológicos del suelo, el uso y la clase de tratamiento de la tierra. Análisis empíricos condujeron a deducir que el CN es función de tres factores: Clase de suelo, la cobertura y las condiciones de humedad antecedente.

El SCS, clasificó hidrológicamente más de 4.000 suelos basándose en su potencial de escurrimiento para lo cual los agrupó en cuatro grupos de suelos hidrológicos, los cuales se identifican con las letras A, B, C y D.

Grupo A: suelos con bajo potencial de escorrentía y alta infiltración, aunque esté completamente húmedo. Su profundidad es especialmente grande. Es el caso de arenas o gravas excesivamente drenadas, o suelos que tengan una razón alta de transmisión de agua (mayor a 7.62 mm/hora). Arena profunda, suelos profundos depositados por el viento, limos agregados.

Grupo B: suelos con infiltración moderada a completamente húmedo. Son suelos que van de moderadamente profundos a profundos. Suelos bien drenados con textura moderadamente fina a moderadamente gruesa. Tiene una razón de transmisión de agua moderada (3.81 a 7.62 mm/hora). Suelos poco profundos depositados por el viento, marga arenosa.

Grupo C: suelos con baja infiltración, aunque estén completamente húmedos, y consisten en suelos que tienen una capa que impide el movimiento descendente de agua. Son suelos con textura moderadamente fina a fina. Estos suelos tienen una baja razón de transmisión de agua (1.27 a 3.81 mm/hora). Margas arcillosas, margas arenosas poco profundas, suelos con bajo contenido orgánico y suelos con altos contenidos de arcilla.

Grupo D: suelos con un alto potencial de escorrentía. Estos tienen una baja capacidad de infiltración, aun en condiciones de total humedad. Consisten principalmente de suelos arcillosos con un alto potencial de expansión, suelos con nivel freático permanentemente alto, suelos con una capa de arcillas en la superficie, suelos poco profundos sobre materiales impermeables cercanos. Estos suelos tienen una razón de transmisión de agua muy baja (0,0-1,27 pulgadas/hora). Suelos que se expanden significativamente cuando se mojan, arcillas altamente plásticas y ciertos suelos salinos.

A continuación, se presentan algunas de las tablas de referencia para la asignación del valor de curva número de acuerdo con la cobertura de la tierra (Tabla 5.74, Tabla 5.75 y Tabla 5.76).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.74. Número de curva de escorrentía para áreas urbanas.

TIPO DE COBERTURA Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA	% PROMEDIO ÁREAS IMPERMEABLES	NUMERO DE CURVA PARA GRUPOS DE SUELOS HIDROLOGICOS			
		A	B	C	D
Áreas urbanas totalmente desarrolladas (vegetación ya establecida):					
Espacios abiertos (prados, parques, campos de golf, cementerios, etc.)					
Condición pobre (menos del 50% cubierto de pasto)		68	79	86	89
Condición regular (del 50% al 75% cubierto de pasto)		49	69	79	84
Condición buena (más del 75% cubierto de pasto)		39	61	74	80
Áreas impermeables:					
Parqueaderos pavimentados, techos, autopistas, etc. (excluyendo derecho de vía)		98	98	98	98
Áreas desiertas urbanas:					
Paisajes desérticos naturales (solamente áreas permeables)		63	77	85	88
Paisajes desérticos artificiales (barreras impermeables de maleza, arbustos de desierto con 1 a 2 in de diámetro; Cubierta de arena o grava y orillas de áreas húmedas)		96	96	96	96
Áreas urbanas:					
Comercial y de negocios	85	89	92	94	95
Industrial	72	81	88	91	93
Áreas urbanas desarrolladas:					
Áreas permeables conformadas (solamente áreas permeables, sin vegetación)		77	86	91	94

Fuente: INVIAS, 2009.

Tabla 5.75. Número de curva de escorrentía para tierras agrícolas cultivadas.

COBERTURA		CONDICIÓN HIDROLÓGICA	GRUPO DE SUELOS			
USO DE LA TIERRA	TRATAMIENTO O PRÁCTICA		A	B	C	D
			NÚMERO DE CURVA			
Rastrojo	Hileras Rectas	-	77	86	91	94
Cultivos en hileras	Hileras Rectas	Mala	72	81	88	91
		Buena	67	78	85	89
	Curvas de Nivel	Mala	70	79	84	88
		Buena	65	75	82	86
	Curvas de Nivel y Terrazas	Mala	66	74	80	82
		Buena	62	71	78	81
Cultivos en hileras estrechas	Hileras Rectas	Mala	65	76	84	88
		Buena	63	75	83	87
	Curvas de Nivel	Mala	63	74	82	85
		Buena	61	73	81	84
	Curvas de Nivel y Terrazas	Mala	61	72	79	82
		Buena	59	70	78	81
Leguminosas en hileras estrechas o forraje en rotación	Hileras Rectas	Mala	66	77	85	89
		Buena	58	72	81	85
	Curvas de Nivel	Mala	64	75	83	85
		Buena	55	69	78	83

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

COBERTURA		CONDICIÓN HIDROLÓGICA	GRUPO DE SUELOS			
USO DE LA TIERRA	TRATAMIENTO O PRÁCTICA		A	B	C	D
			NÚMERO DE CURVA			
	Curvas de Nivel y Terrazas	Mala	63	73	80	83
		Buena	51	67	76	80

Fuente: INVIAS, 2009.

Tabla 5.76. Número de curva de escorrentía de otras tierras agrícolas.

DESCRIPCION Y TIPO DE COBERTURA	CONDICION HIDROLOGICA	NUMERO DE CURVA PARA GRUPOS DE SUELOS HIDROLOGICOS			
		A	B	C	D
Pastos, forraje para pastoreo	Mala	68	79	86	89
	Regular	49	69	79	84
	Buena	39	61	74	80
Prados continuos, protegidos de pastoreo, y generalmente segados para heno	---	30	58	71	78
Maleza mezclada con pasto de semilla con la maleza como principal elemento	Mala	48	67	77	83
	Regular	35	56	70	77
	Buena	30	48	65	73
Combinación de bosques y pastos (huertas o granjas con árboles)	Mala	57	73	82	86
	Regular	43	65	76	82
	Buena	32	58	72	79
Bosques	Mala	45	66	77	83
	Regular	36	60	73	79
	Buena	30	55	70	77
Predios de granjas, construcciones, veredas, caminos y lotes circundantes	---	59	74	82	86

Fuente: INVIAS, 2009.

- **El número de curva o CN**

Para estimar el caudal de diseño de las cuencas de interés, se implementó el método denominado número de curva de escorrentía o CN. Debido a que, esta cuenca tiene un área menor a 250 km2. Por otro lado, este método tiene en cuenta variables como el tipo de hidrología del suelo, condición previa de humedad, uso de la tierra y tratamiento. Además, permite conocer la escorrentía mensual como ayuda para el cálculo de la oferta hídrica superficial (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004).

Para el cálculo de este indicador se emplearon los mapas de suelos (departamento de Valle del Cauca IGAC, escala 1:100.000, 2012) para asignar el grupo hidrológico y uso actual del suelo (Corine Land Cover, 2018 y las coberturas identificadas en el proyecto con la ortofoto); los cuales fueron cruzados en ArcGIS 10.5 para obtener un mapa temático que proporcionará polígonos con estos dos componentes.

Según las características del suelo descritas en la capa del Valle del Cauca (IGAC), se asigna el grupo hidrológico (Tabla 5.77), para obtener la Figura 5.53.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.77. Reclasificación del grupo hidrológico.

Características	Grupo Hidrológico
Muy profundos, texturas finas y moderadamente finas, bien drenados, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad moderada; moderadamente profundos y profundos, texturas moderadamente gruesas y medias, bien drenados, extremada a fuertem	A
Profundos, texturas moderadamente finas, bien drenados, moderada a fuertemente ácidos, fertilidad moderada; profundos a moderadamente profundos, texturas medias a moderadamente finas, bien drenados, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación d	B
No hay desarrollo de suelos; muy superficiales, texturas moderadamente finas, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad muy baja; muy profundos a moderadamente profundos, texturas moderadamente finas y finas, bien drenados, muy fuerte a ligerame	C

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

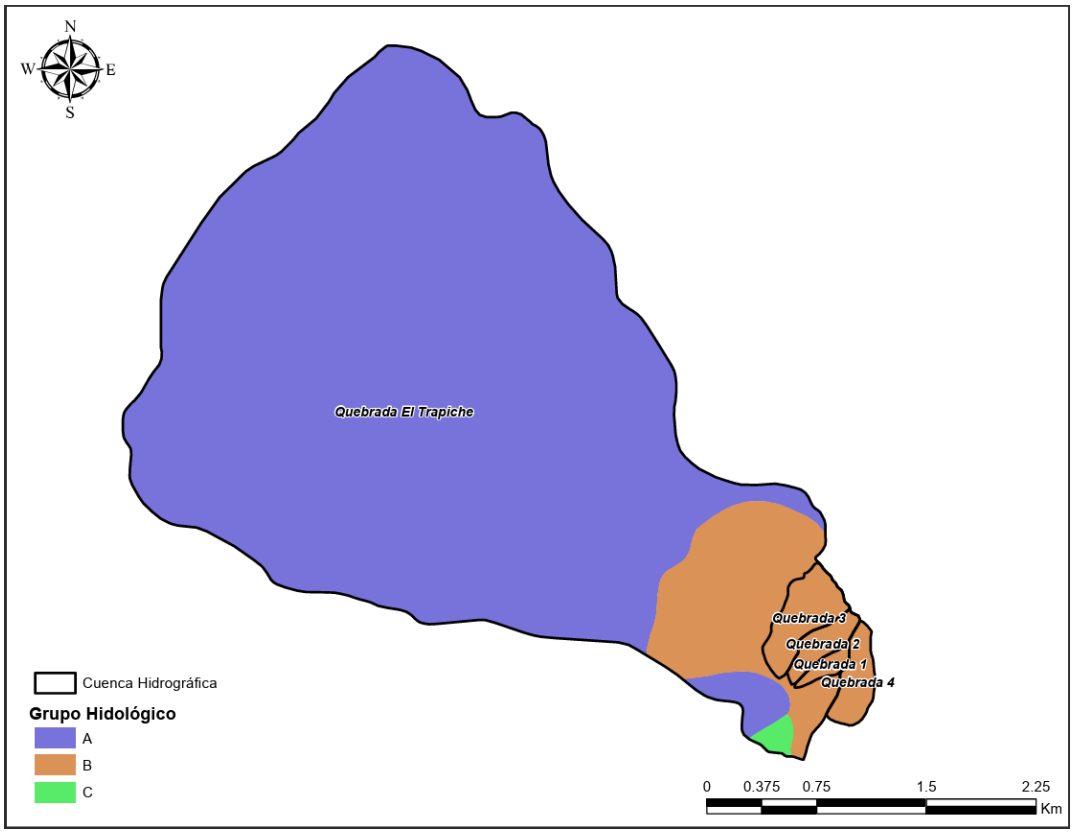


Figura 5.53. Grupo hidrológico.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Para obtener el tipo de cobertura, se realiza una reclasificación según la Tabla 5.74, Tabla 5.75 y Tabla 5.76, y de esta manera obtener la Figura 5.54.

Tabla 5.78. Reclasificación del uso del suelo

Leyenda Corine Land Cover	Descripción y tipo de cobertura
1.1.2. Tejido urbano discontinuo	Áreas urbanas totalmente desarrolladas (vegetación ya establecida): Condición pobre (menos del 50% cubierto de pasto)
1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Área impermeable: pavimentados
2.3.1. Pastos limpios	Pastos, forraje para pastoreo
2.3.3. Pastos enmalezados	Maleza mezclada con pasto de semilla con la maleza como principal elemento

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Leyenda Corine Land Cover	Descripción y tipo de cobertura
2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	Cultivos en hileras - curvas de nivel y terrazas (buena)
2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Combinación de bosques y pastos (huertas o granjas con árboles) (regular)
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	
2.4.5. Mosaico de cultivos y espacios naturales	Cultivos en hileras - curvas de nivel y terrazas (buena)
3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme	Bosques (regular)
3.1.3.2. Bosque fragmentado con vegetación secundaria	
3.1.4. Bosque de galería y ripario	
3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

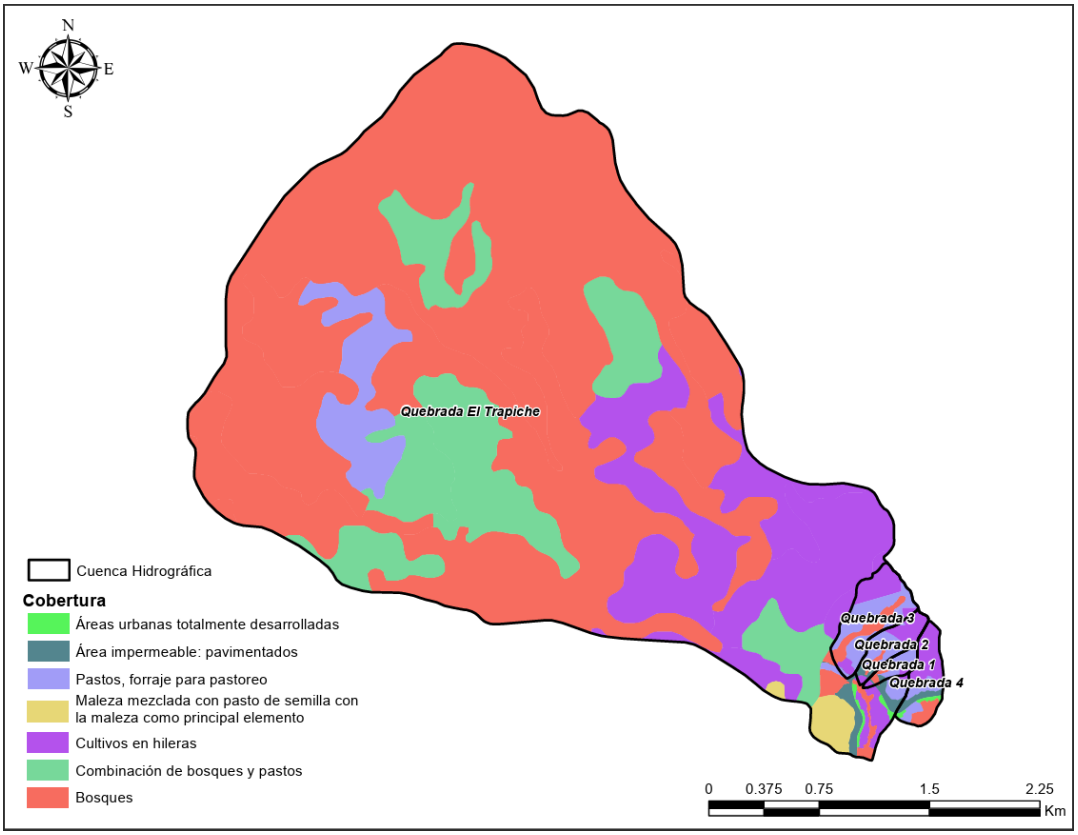


Figura 5.54. Coberturas reclasificadas.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Para evitar la confusión en el resultado superposición de la información ya que se tienen 6 usos del suelo y 4 grupos hidrológicos se utilizan números primos para identificar los valores de cada variable (Tabla 5.79). (Ferrer, Rodríguez, & Estrela, 1995).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.79. Clasificación mediante números primos de las variables cobertura y grupo hidrológico del suelo

Descripción de la Cobertura	Código	Grupo Hidrológico			
		A	B	C	D
		19	11	13	17
Maleza mezclada con pasto de semilla con la maleza como principal elemento	7	133	77	91	119
Áreas urbanas totalmente desarrolladas (vegetación ya establecida): Condición pobre (menos del 50% cubierto de pasto)	2	38	22	26	34
Área impermeable: pavimentados	3	57	33	39	51
Pastos, forraje para pastoreo (regular)	5	95	55	65	85
Bosques (buena)	31	589	341	403	527
Cultivos en hileras - curvas de nivel y terrazas (buena)	23	437	253	299	391
Combinación de bosques y pastos (huertas o granjas con árboles) (buena)	29	551	319	377	493

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

La cobertura del suelo y el grupo hidrológico asumen de esta manera los valores de los números primos y mediante la herramienta calculadora ráster, se multiplican, dando como resultado un número único que es nuevamente reclasificado y así obtener el CN (Mendoza & Burgos, 2008). Es decir, con la información de cobertura y grupo hidrológico de suelos de cada polígono, se determinó el valor de CN para cada uno de estos teniendo en cuenta la Tabla 5.75 y la Tabla 5.76, obteniendo la Tabla 5.79 y Figura 5.55.

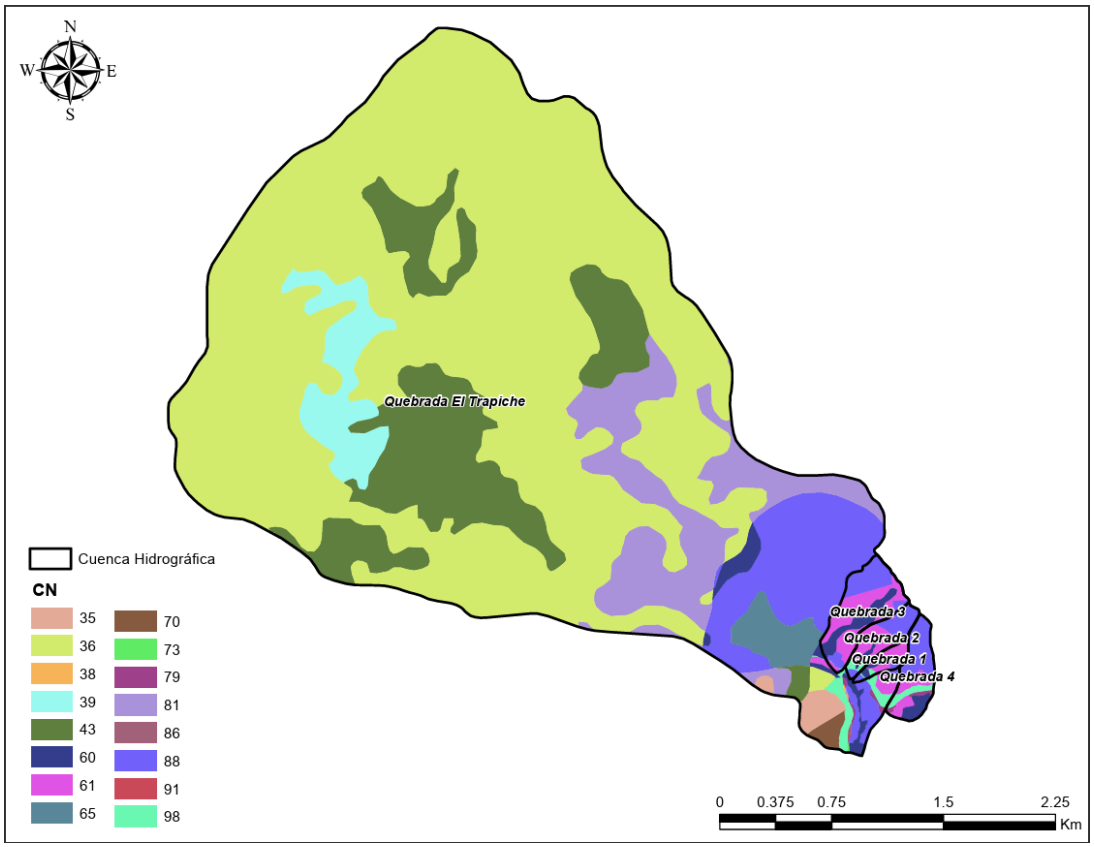


Figura 5.55 Mapa de números primos para el número de curva CN.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Mediante la equivalencia Tabla 5.80 se ponderaron los valores con respecto al área total de la cuenca, dando como resultado la Tabla 5.81.

Tabla 5.80. Equivalencia del producto de números primos con el CN

Producto				CN			
133	77	91	119	35	56	70	77
38	22	26	34	68	79	86	89
57	33	39	51	98	98	98	98
95	55	65	85	39	61	74	80
589	341	403	527	36	60	73	79
437	253	299	391	81	88	91	93
551	319	377	493	43	65	76	82

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

El método del número de curva de escorrentía (CN) tiene tres niveles de humedad antecedente, dependiendo de la precipitación total en los cinco días previos al evento de precipitación. La condición de humedad antecedente promedio (AMC II) tiene un potencial de escorrentía promedio. La condición de humedad antecedente húmeda (AMC III) tiene el mayor potencial de escorrentía, de la cual se hará uso en el presente estudio. De la misma manera se presenta el CN (II) y CN (III) en la Tabla 5.81.

Tabla 5.81. Número de curva (CN) método SCS.

Cuenca	CN (II)	CN (III)
Quebrada el Trapiche	46.03	66.23
Quebrada 1	68.71	83.47
Quebrada 2	74.69	87.16
Quebrada 3	69.48	83.96
Quebrada 4	78.00	89.08

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Con el CN se calcula el factor S y teniendo la precipitación media del sector, se aplica la ecuación de escurrimiento medio, determinando la lámina de escurrimiento medio a nivel mensual, posteriormente, se halla el caudal medio mensual de escurrimiento del área de las cuencas menores a 2 km^2.

- ✓ **Cuenca quebrada 1**

Tabla 5.82. Lámina de escurrimiento y oferta hídrica media mensual – Quebrada 1.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic
Oferta Hídrica Media mensual L/s en el área de la cuenca											
0.31	0.30	0.57	0.99	0.70	0.31	0.18	0.18	0.56	1.38	1.25	0.55

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

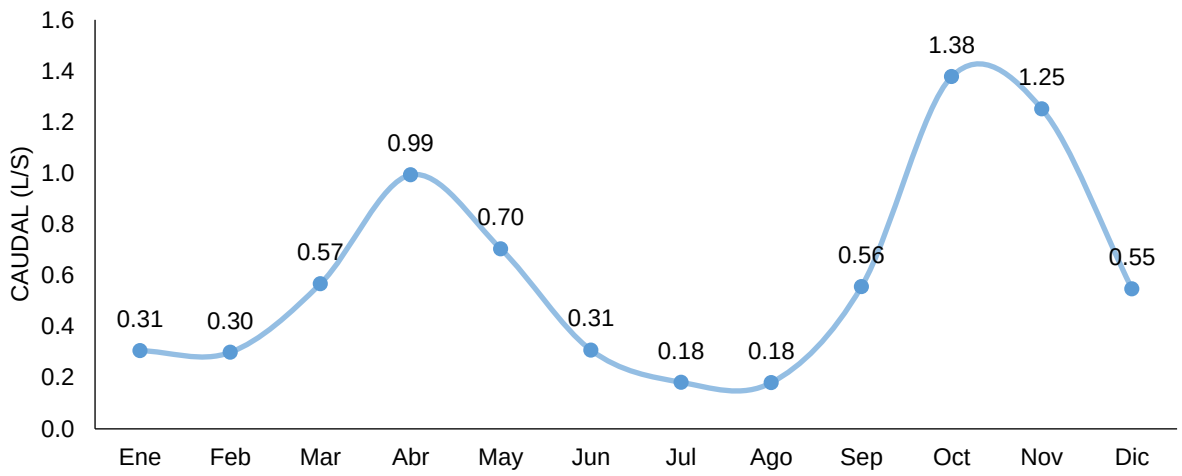


Figura 5.56. Distribución temporal de la oferta hídrica en la cuenca quebrada 1.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

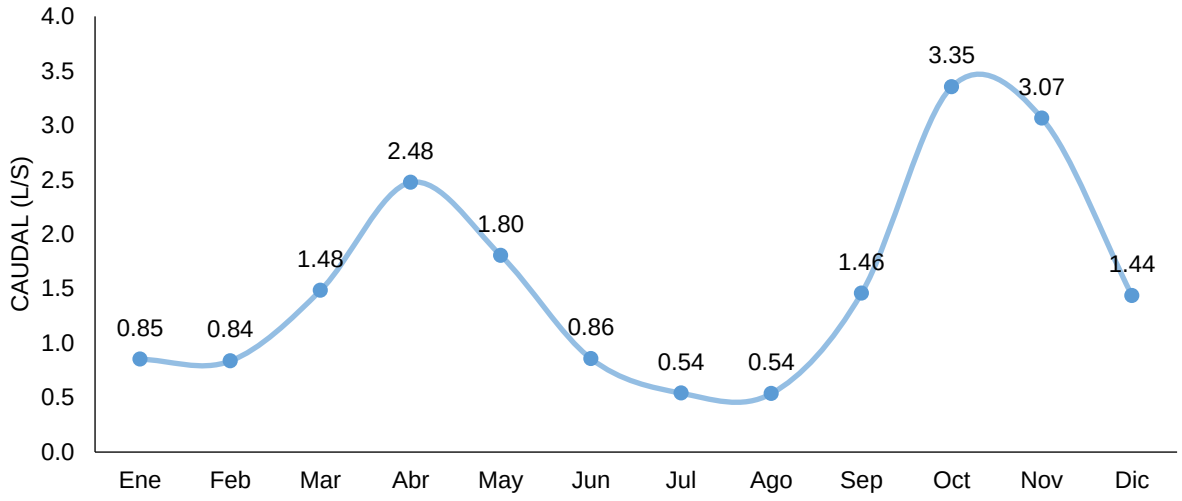
De acuerdo con la información anterior (ver Tabla 5.82 y Figura 5.56), el régimen de caudales de la cuenca de la quebrada 1 obedece a un comportamiento de tipo BIMODAL como consecuencia de los dos periodos de alta pluviosidad en el año hidrológico en la zona. Los caudales máximos se presentan en los meses de marzo a mayo y octubre a noviembre y son del orden de 0.57 l/s, 0.99 l/s, 0.70 l/s, 1.38 l/s y 1.25 l/s respectivamente. Por el contrario, para los meses de diciembre a febrero y julio a agosto se presentan los caudales más bajos con valores de 0.55 l/s, 0.31 l/s, 0.30 l/s, 0.18 l/s y 0.18 l/s.

✓ **Cuenca quebrada 2**

Tabla 5.83. Lámina de escurrimiento y oferta hídrica media mensual – Quebrada 2.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic
Oferta Hídrica Media mensual L/s en el área de la cuenca											
0.85	0.84	1.48	2.48	1.80	0.86	0.54	0.54	1.46	3.35	3.07	1.44

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Figura 5.57. Distribución temporal de la oferta hídrica en la cuenca quebrada 2.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De acuerdo con la información anterior (ver Tabla 5.82 y Figura 5.56), el régimen de caudales de la cuenca de la quebrada 2 obedece a un comportamiento de tipo BIMODAL como consecuencia de los dos periodos de alta pluviosidad en el año hidrológico en la zona. Los caudales máximos se presentan en los meses de marzo a mayo y octubre a noviembre y son del orden de 1.48 l/s, 2.48 l/s, 1.80 l/s, 3.35 l/s y 3.07 l/s respectivamente. Por el contrario, para los meses de diciembre a febrero y julio a agosto se presentan los caudales más bajos con valores de 1.44 l/s, 0.85 l/s, 0.84 l/s, 0.54 l/s y 0.54 l/s.

- ✓ **Cuenca quebrada 3**

Tabla 5.84. Lámina de escurrimiento y oferta hídrica media mensual – Quebrada 3.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic
Oferta Hídrica Media mensual L/s en el área de la cuenca											
1.49	1.46	2.74	4.77	3.39	1.50	0.90	0.89	2.69	6.59	5.99	2.65

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

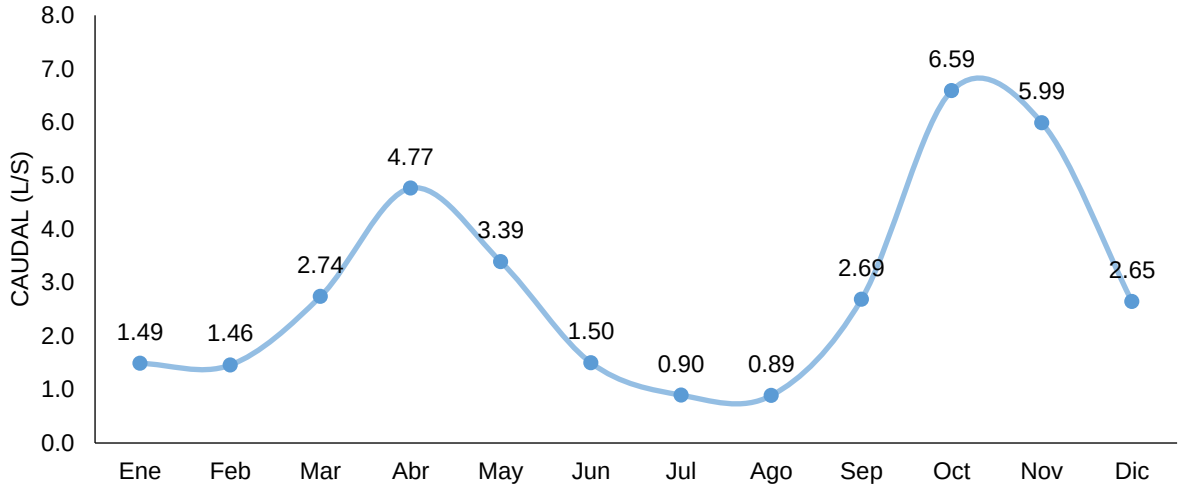


Figura 5.58. Distribución temporal de la oferta hídrica en la cuenca quebrada 3.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De acuerdo con la información anterior (ver Tabla 5.82 y Figura 5.56), el régimen de caudales de la cuenca de la quebrada 3 obedece a un comportamiento de tipo BIMODAL como consecuencia de los dos periodos de alta pluviosidad en el año hidrológico en la zona. Los caudales máximos se presentan en los meses de marzo a mayo y octubre a noviembre y son del orden de 2.74 l/s, 4.77 l/s, 3.39 l/s, 6.59 l/s y 5.99 l/s respectivamente. Por el contrario, para los meses de diciembre a febrero y julio a agosto se presentan los caudales más bajos con valores de 2.65 l/s, 1.49 l/s, 1.46 l/s, 0.90 l/s y 0.89 l/s.

- ✓ **Cuenca quebrada 4**

Tabla 5.85. Lámina de escurrimiento y oferta hídrica media mensual – Quebrada 4.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic
Oferta Hídrica Media mensual L/s en el área de la cuenca											
1.33	1.30	2.24	3.65	2.70	1.33	0.87	0.86	2.20	4.88	4.48	2.17

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

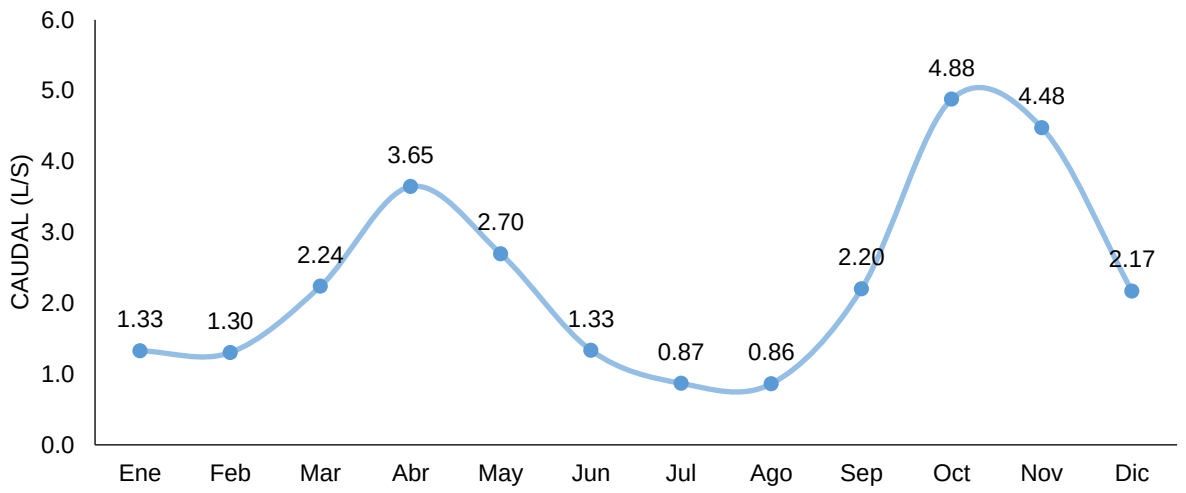


Figura 5.59. Distribución temporal de la oferta hídrica en la cuenca quebrada 4.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De acuerdo con la información anterior (ver Tabla 5.82 y Figura 5.56), el régimen de caudales de la cuenca de la quebrada 4 obedece a un comportamiento de tipo BIMODAL como consecuencia de los dos periodos de alta pluviosidad en el año hidrológico en la zona. Los caudales máximos se presentan en los meses de marzo a mayo y octubre a noviembre y son del orden de 2.24 l/s, 3.65 l/s, 2.70 l/s, 4.88 l/s y 4.48 l/s respectivamente. Por el contrario, para los meses de diciembre a febrero y julio a agosto se presentan los caudales más bajos con valores de 2.17 l/s, 1.33 l/s, 1.30 l/s, 0.87 l/s y 0.86 l/s.

- **Rendimiento hídrico**

El rendimiento hídrico o caudal específico, se define como la cantidad de agua superficial por unidad de superficie de una cuenca, en un intervalo de tiempo dado (l/s-km2). Este concepto permite expresar la escorrentía por unidad de área para cuantificar la oferta hídrica superficial, estimar valores en unidades hidrográficas no instrumentadas y establecer comparaciones en diferentes unidades de análisis.

El rendimiento hídrico a nivel mensual para la cuenca presente en el área de influencia se muestra en la siguiente Tabla 5.86:

Tabla 5.86. Rendimiento hídrico mensual l/s/km^2.

Cuenca quebrada 1											
Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
6.88	6.73	12.76	22.34	15.83	6.92	4.10	4.06	12.51	30.99	28.14	12.31
Cuenca quebrada 2											
Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
8.76	8.59	15.25	25.44	18.54	8.81	5.56	5.52	14.98	34.46	31.50	14.76
Cuenca quebrada 3											
Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
7.11	6.96	13.08	22.74	16.17	7.15	4.27	4.24	12.82	31.44	28.57	12.62
Cuenca quebrada 4											
Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
9.88	9.71	16.67	27.15	20.07	9.94	6.47	6.42	16.39	36.33	33.33	16.16

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

A partir de lo anterior, se observa que los valores más altos de rendimiento hídrico se presentan en los meses de abril y octubre a noviembre y el mínimo ocurre en los meses de enero a febrero y junio a agosto. (Ver Tabla 5.86 y ANEXOS/ CAP. 5/ 5.1. MA/ 5.1.5. Hidrología/ Caudales Promedio).

- **Caudales medios diarios**

En la cuenca de la quebrada El Trapiche no existen estaciones medidoras de caudal como un limnímetro o limnígrafo, pero en la cuenca del río Media Canoa si existe instrumentación con una estación automática en el municipio de Yotoco a 30 km del área de intervención en el departamento del Valle del Cauca, con datos de caudal desde 1971 hasta 2015, la elevación de la estación sobre el nivel del mar es de 944 m.

En la estación Mediacanoa (Figura 5.61), el periodo de registros es de 1971 a 2015 con un porcentaje de datos faltantes de 4.8% y un promedio de caudal de 0.91 m3/s, entre 15423 datos (Figura 5.60). Se eliminan los valores extremos de 1990 de 49.62 m^3/s, 1979 de 38.52 m^3/s y 2007 de 34.52 m^3/s. En adición, las series sintéticas tomaran el rango de 1972-2015 con un porcentaje de datos faltantes de 4.5%.

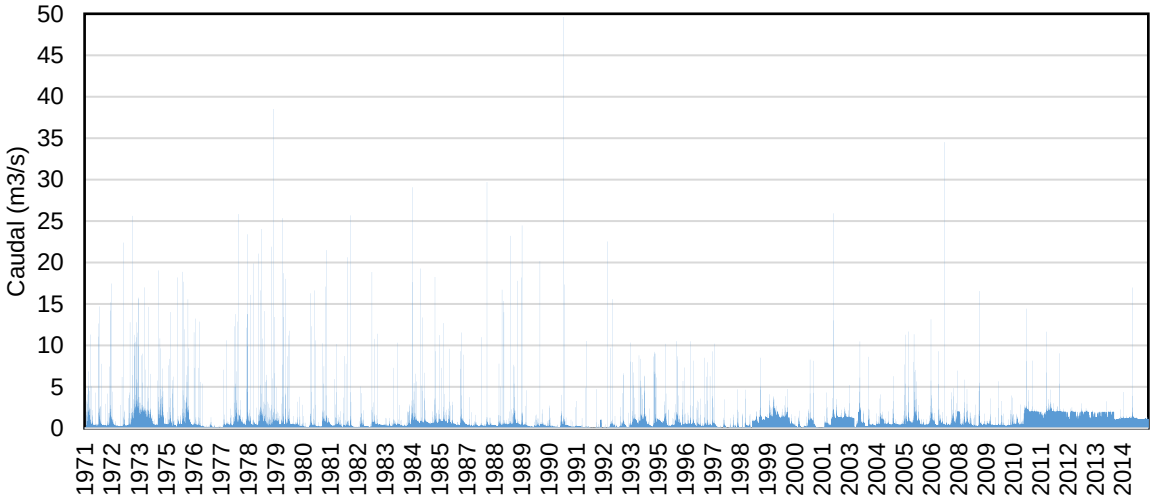


Figura 5.60. Datos diarios de caudal 1971 – 2015, Estación MEDIACANOA.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

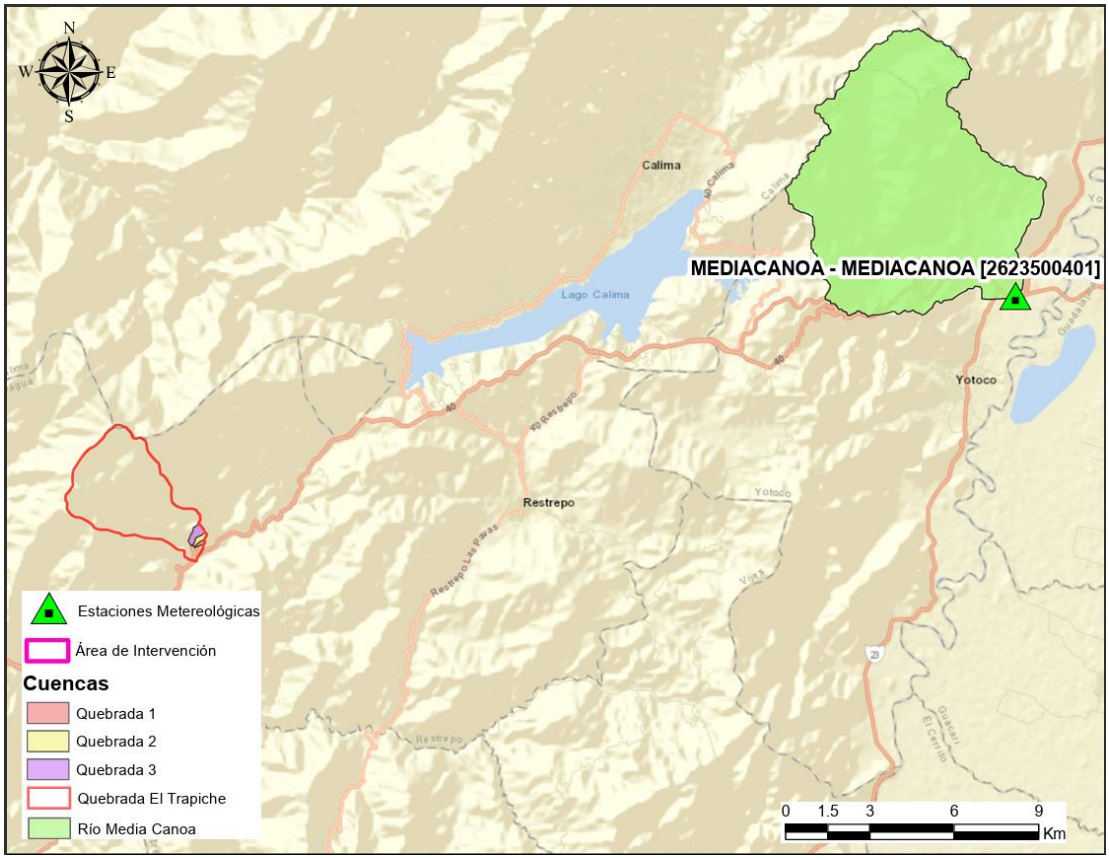


Figura 5.61. Localización estación MEDIACANOA [2623500401]
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Curva de duración de caudales**

La curva de duración de caudales de un cauce representa las frecuencias acumuladas que expresa el porcentaje de tiempo durante el cual un caudal determinado puede ser igualado o excedido.

Los caudales característicos que se pueden identificar de la curva de duración o permanencia son:

- Caudal máximo; el cual corresponde al caudal que puede ser excedido durante 10 días al año (3% del tiempo).
- Caudal medio; corresponde al caudal que solo puede ser excedido durante el 50% del tiempo.
- Caudal de aguas bajas; corresponde al caudal excedido durante 275 días del año (75% del tiempo).
- Caudal con 95% permanencia; Caudal sin ser superado 15 días al año.
- Caudal de sequía; Caudal rebasado 365 días del año.

❖ **Transposición de caudales**

El rendimiento hídrico o caudal específico, se define como la cantidad de agua superficial por unidad de superficie de una cuenca, en un intervalo de tiempo dado (l/s-km^2). Este concepto permite expresar la escorrentía por unidad de área para cuantificar la oferta hídrica superficial, estimar valores en unidades hidrográficas no instrumentadas y establecer comparaciones en diferentes unidades de análisis.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Debido a que se cuenta con valores de caudal diarios para la cuenca del río Media Canoa, en este estudio se utiliza el método de correlación de área y caudal o transposición de caudales, para estimar los caudales de las unidades de análisis.

De acuerdo con lo anterior para la estimación de los caudales para la cuenca se calcula el factor de transposición que es una metodología de uso común que involucra el área de una cuenca y su precipitación media cuyo caudal es conocido y otra cuenca con su respectiva área y precipitación media, cuyo caudal se desea calcular (Tabla 5.88).

$$FT = {A_2 * PP_2}/{A_1 * PP_1}$$

Donde: *FT:* Factor de transposición.
A: Área de la cuenca.
PP: Precipitación promedio en la cuenca (diaria).

Con los valores de la precipitación media diaria de cada estación y del porcentaje de influencia determinado según los polígonos de Thiessen de cada estación en las cuencas del río Media Canoa y las quebradas El Trapiche, 1, 2 y 3 es posible determinar el promedio de precipitación diaria de cada cuenca y se registra en la Tabla 5.87.

Tabla 5.87. Precipitación media por estación y cuenca

Estación	Precipitación Media (mm)	Precipitación media/ Cuenca	
		Río Media Canoa	Quebrada El Trapiche
Villa Luz Alba	1.91	4.29	5.38
Cisneros	5.77		
El Darien	4.29		

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

Tabla 5.88. Factores de transposición

Cuenca	Área (Km²)	Precipitación media (mm)	FT
Río Media Canoa (Mediacanoa)	59.62	4.29	1
Quebrada El Trapiche	12.610	5.38	0.265

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

El caudal medio para la quebrada El Trapiche es de 0.24 m3/s, y solo el 3% del tiempo el caudal supera los 0.92 m3/s (Figura 5.62 y Figura 5.63).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

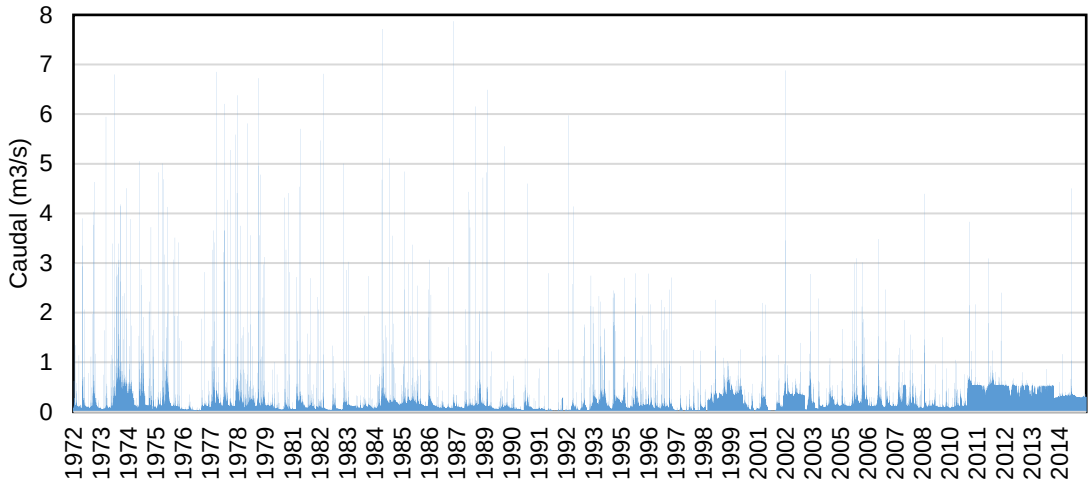


Figura 5.62 Series sintéticas de caudales diarios, quebrada El Trapiche
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

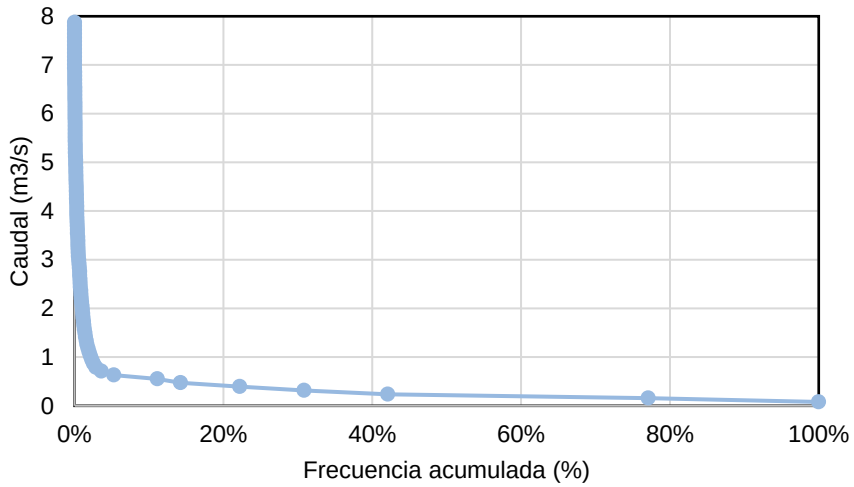


Figura 5.63 Curva de duración de caudales, quebrada El Trapiche
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Se presentan los valores diarios de caudal para cada cauce en ANEXOS/ CAP. 5/ 5.1. MA/ 5.1.5. Hidrología/ Curvas de Duración.

- **Caudales mínimos**

El caudal mínimo para las cuencas de las quebradas 1, 2, 3 y 4 es 0 l/s debido a que son drenajes intermitentes y para la quebrada El Trapiche se estima por medio de las funciones de probabilidad de ocurrencia:

Con base a la información de caudales mínimos anuales y mediante un programa estadístico se establece cual es la función de probabilidad que presenta mejor ajuste para la probabilidad que un evento de caudal mínimo se presente en un periodo de años dado (Tabla 5.55 y Figura 5.43).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.89. Caudal mínimo anual

Año	Qmin (l/s)	Año	Qmin (l/s)
1972	66.31	1994	23.87
1973	39.79	1995	47.74
1974	76.92	1996	29.18
1975	50.40	1997	0.00
1976	31.83	1998	2.65
1977	5.30	1999	108.75
1978	82.23	2000	10.61
1979	45.09	2001	15.91
1980	37.13	2002	37.13
1981	50.40	2003	31.83
1982	15.91	2004	37.13
1983	37.13	2005	68.96
1984	31.83	2006	100.79
1985	132.62	2007	76.92
1986	76.92	2008	63.66
1987	47.74	2009	84.88
1988	66.31	2010	76.92
1989	45.09	2011	251.98
1990	23.87	2012	257.29
1991	7.96	2013	214.85
1992	5.30	2014	265.25
1993	10.61	2015	275.86

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

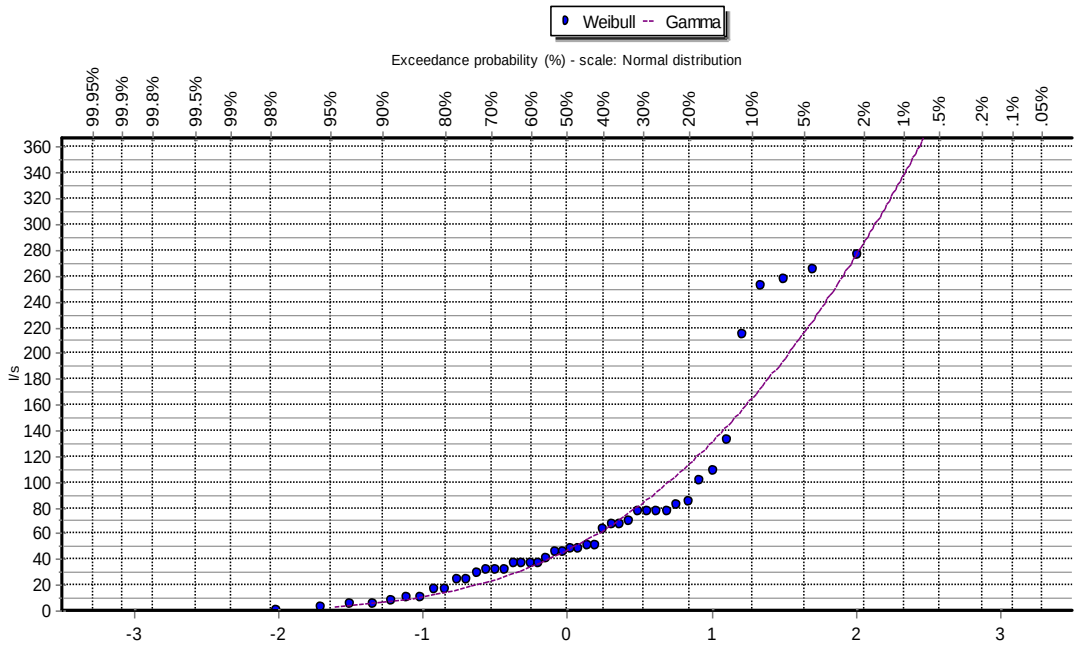


Figura 5.64. Distribución de Weibull caudal máxima (m^3/s).
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

A la función de distribución empírica se le debe ajustar una función de distribución teórica que cumpla con los criterios de bondad de ajuste de Kolmogorov y Smirnov (Figura 5.44). La prueba permite identificar si una muestra de datos sigue una distribución normal. El resultado de la prueba de Kolmogórov-Smirnov se representa mediante la letra D. La D se calcula a partir de la diferencia mayor (en valor absoluto) entre la distribución acumulada teórica y observada empírica, en este caso la función de mejor ajuste es la función Gamma con un porcentaje de aceptación del 79.49 % y un Dmax = 0.09. Para niveles de significancia de hasta el 1%.

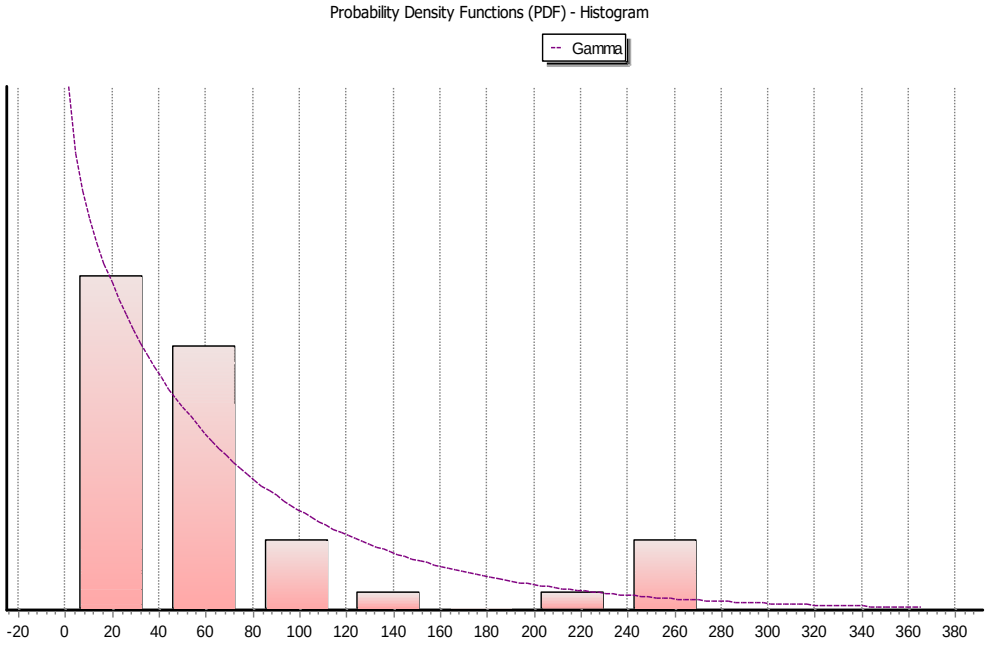


Figura 5.65. Función de probabilidad teórica, caudal mínimo río Bitaco.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De la función de distribución teórica se extraen los valores de precipitación con los periodos de retorno 2, 5, 10, 15 y 20 años, las cuales se presentan en Tabla 5.56.

Tabla 5.90. Caudal (m^3/s) para cada periodo de retorno.

Periodo de retorno (años)	Qmin (l/s)
2	46.48
5	13.81
10	6.13
15	3.86
20	2.79

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Caudales máximos**

La estimación de caudales máximos se hará con el método racional para las áreas de drenaje menores a 2 km^2 y el método de hidrogramas unitarios para la cuenca de la quebrada El Trapiche.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- ✓ **Método racional**

Mediante el método racional es posible determinar el caudal pico de una tormenta, es usado comúnmente para áreas menores a 2 Km^2 (200 Ha), tiene la ventaja de no requerir de datos hidrométricos para la determinación de Caudales Máximos y es ampliamente utilizado en diseños de obras hidráulicas tanto rurales como urbanas.

La expresión utilizada por el Método Racional es: $$Q = \frac{C\ I\ A}{360}$$

Donde:
Q: Caudal máximo [m3/s].
C: Coeficiente de escorrentía.
I: Intensidad de la Lluvia de Diseño, con duración igual al tiempo de concentración de la cuenca y con frecuencia igual al período de retorno seleccionado para el diseño (Curvas de I-D-F) [mm/h].
A: Área de la cuenca. [Ha].

Tabla 5.91. Coeficientes de escurrimiento (C).

Característica de la superficie	2	5	10	25	50	100
Áreas desarrolladas						
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95
Concreto / techo	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)						
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50 % del área)						
Plano, 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47
Promedio, 2-7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53
Pendiente, superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55
Condición media (cubierta de pasto 50-75 % del área)						
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49
Pendiente, superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53
Condición buena (cubierta de pasto mayor 75 % del área)						
Plano, 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36
Promedio, 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46
Pendiente, superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51
Áreas no desarrolladas						
Área de cultivos						
Plano, 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47
Promedio, 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51
Pendiente, superior a 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54
Pastizales						
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49
Pendiente, superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53
Bosques						
Plano, 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39
Promedio, 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Característica de la superficie	2	5	10	25	50	100
Pendiente, superior a 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52

Nota: Los valores de la tabla son los estándares utilizados en la ciudad de Austin, Texas. Utilizada con autorización.

En la Tabla 5.71 se observa que la pendiente media de la cuenca es 6.35% y las coberturas se reclasifican para los valores del coeficiente de escorrentía como la Tabla 5.92.

Tabla 5.92. Reclasificación y coeficiente de escorrentía.

Leyenda Corine Land Cover	Descripción y tipo de cobertura
1.1.2. Tejido urbano discontinuo	Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50 % del área): pendiente superior a 7%
1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Áreas desarrolladas: asfaltico
2.3.1. Pastos limpios	Pastizales: pendiente superior a 7%
2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	Área de cultivos: pendiente superior a 7%
2.4.5. Mosaico de cultivos y espacios naturales	
3.1.4. Bosque de galería y ripario	Bosques: pendiente superior a 7%
3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Los coeficientes de escurrimiento (C) para el área de drenaje depende de la cobertura y la pendiente como se mostró en la Tabla 5.91, de esta manera se indican los valores de C en la Tabla 5.93.

Tabla 5.93. Coeficiente de escurrimiento para las áreas de drenaje.

Área de drenaje	Periodo de retorno (años)						
	2	5	10	15	25	50	100
Quebrada 1	0.39	0.43	0.45	0.46	0.49	0.52	0.56
Quebrada 2	0.41	0.44	0.46	0.47	0.50	0.53	0.57
Quebrada 3	0.37	0.41	0.43	0.44	0.47	0.50	0.53
Quebrada 4	0.42	0.45	0.47	0.48	0.51	0.54	0.58

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Se considera el valor de 15 minutos como tiempo de concentración, a pesar de que en la Tabla 5.71 se presentan valores inferiores, se asumen las duraciones de las lluvias y por ende la intensidad de la precipitación para esa duración, utilizando los valores de las curvas IDF de la estación Villa Luz Alba (Tabla 5.94).

Tabla 5.94. Intensidad de precipitación para las áreas de drenaje.

Área de drenaje	Periodo de retorno (años)						
	2	5	10	15	25	50	100
	mm/hr						
Quebrada 1	79.2	94.2	107.5	116.1	127.9	145.9	166.5
Quebrada 2	79.2	94.2	107.5	116.1	127.9	145.9	166.5
Quebrada 3	79.2	94.2	107.5	116.1	127.9	145.9	166.5
Quebrada 4	79.2	94.2	107.5	116.1	127.9	145.9	166.5

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

La Tabla 5.95 consigna los valores obtenidos de caudales para cada área de drenaje en determinados periodos de retorno, con la condición del proyecto.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.95. Caudales máximos estimados mediante el método racional, con la condición del proyecto.

Área de drenaje	Periodo de retorno (años)						
	2	5	10	15	25	50	100
	m^3/s						
Quebrada 1	0.385	0.496	0.594	0.661	0.771	0.935	1.146
Quebrada 2	0.867	1.112	1.331	1.481	1.725	2.090	2.549
Quebrada 3	1.726	2.230	2.669	2.974	3.476	4.220	5.172
Quebrada 4	1.227	1.575	1.885	2.096	2.440	2.952	3.591

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- ✓ **Método de bloques alternos**

Para el cálculo de los caudales máximos mediante la metodología del **SCS** se utilizó el software libre HEC-HMS, desarrollado por el Hydrologic Engineering Center (HEC) del United States Corps of Engineers; el HEC-HMS (Hydrologic Model System, versión 4.12), está diseñado para simular la escorrentía superficial de respuesta de una cuenca a la precipitación, mediante la representación de la misma como un sistema interconectado de componentes hidrológicas e hidráulicas; cada componente refleja un aspecto del proceso precipitación-escorrentía dentro de cada subcuenca, a partir de variables, parámetros físicos e hidrológicos. Se aplica en este proyecto, debido a que provee una variedad de opciones para simular procesos de precipitación-escurrimiento y tránsito de caudales. El proceso de modelación comprende 4 etapas básicas: la creación de un modelo de cuenca, la creación de un modelo meteorológico, la definición de unas especificaciones de control y finalmente, la etapa de simulación, calibración y resultados.

- ❖ **Modelo cuenca**

El modelo cuenca contiene la información de la subcuenca como: el área, el CN, tiempo de concentración expresado como tiempo de retardo $\mathbf{T_{lag} = 0.6*Tc}$.

- ❖ **Modelo meteorológico**

Se construyó el modelo meteorológico con cada uno de los hietogramas de diseño correspondientes a los periodos de retorno de 2, 5,10, 15, 25, 50 y 100 años de acuerdo con la Tabla 5.56 y a las curvas IFD adjuntas en el ANEXOS/ CAP_5/ 5.1. MA/ 5.1.5. Hidrología/ IDF LOBOGUERRERO**.** Para cada cuenca en un determinado periodo de retorno se determinó la precipitación para intervalos de tiempo cada hora utilizando el método de bloques alternos, en la Figura 5.66 se presentan los hietogramas de diseño.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

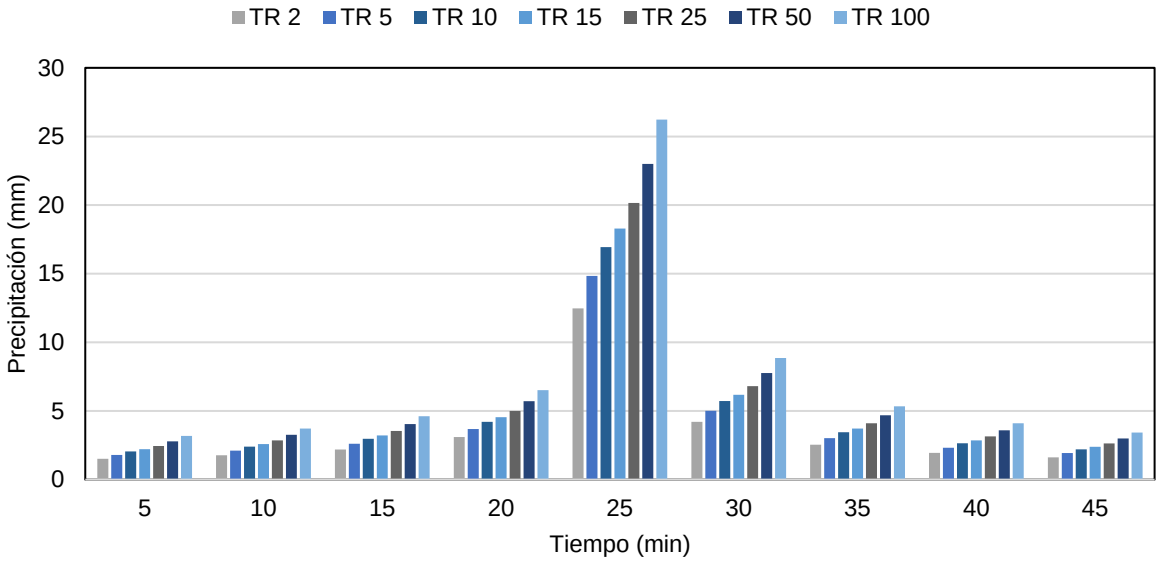


Figura 5.66. Hietogramas de diseño.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Especificaciones de control**

En esta etapa simplemente se indica cuando se debe empezar y terminar de computar, además del intervalo de tiempo en que se debe hacer. Para el caso del proyecto la simulación tuvo una duración de 5 horas. Se consideró un intervalo de simulación de 1 minuto.

- **Simulación Hidrológica**

La simulación se vio orientada a la obtención de los caudales máximos asociados a los 2, 5, 10, 15, 25, 50 y 100 años de período retorno de la quebrada El Trapiche.

Tabla 5.96. Resultados de las corridas del Modelo hidrológico.

Periodo de retorno	Caudal máximo (Qmax) (m3/s)
2	3.58
5	8.11
10	13.39
15	17.50
25	24.03
50	35.89
100	51.89

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Incertidumbre**

Se realizo un análisis de incertidumbre en HEC-HMS, los parámetros utilizados fueron el número de curva (CN) en un rango de 58 a 74 y el tiempo de retardo (Tlag) de 20 a 34 minutos, en intervalos de 2 minutos durante 4 horas. En la Figura 5.67 y Figura 5.68 se presentan los resultados.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

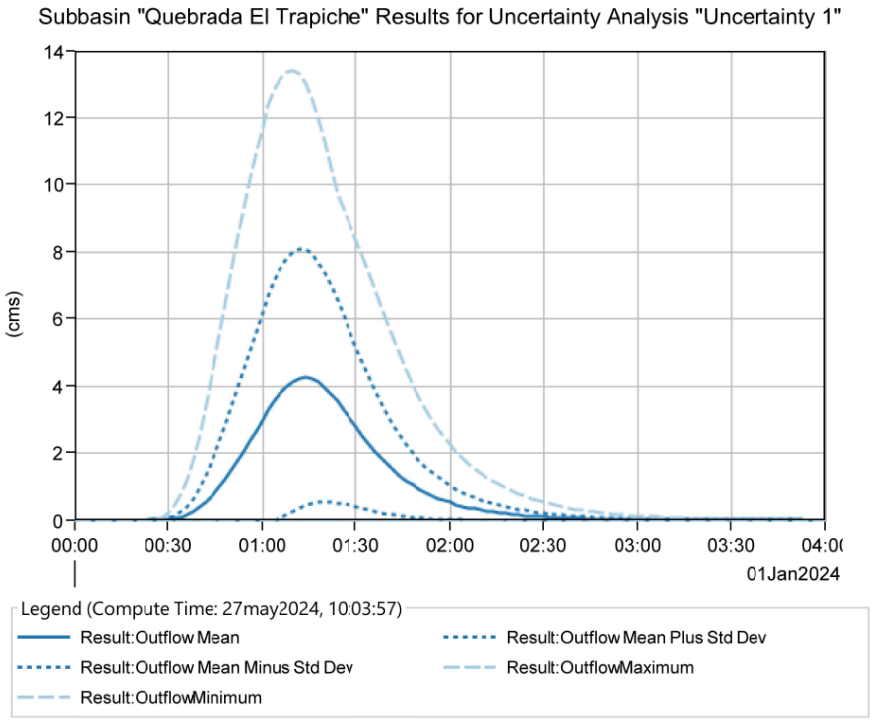


Figura 5.67. Análisis de incertidumbre TR 2 años.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

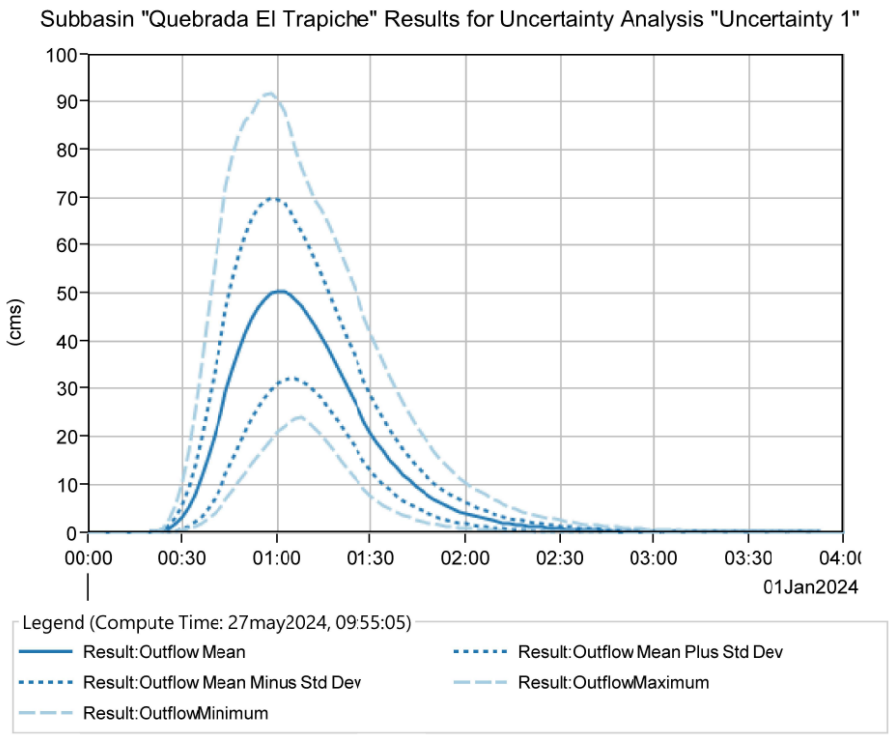


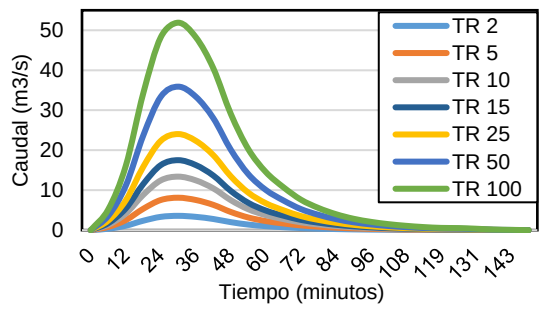
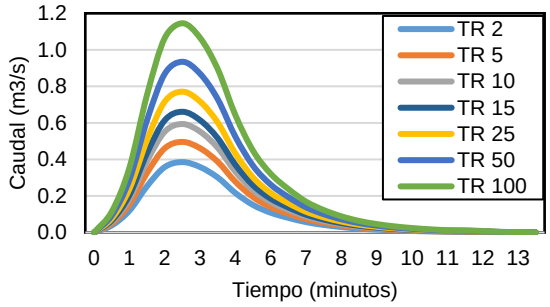
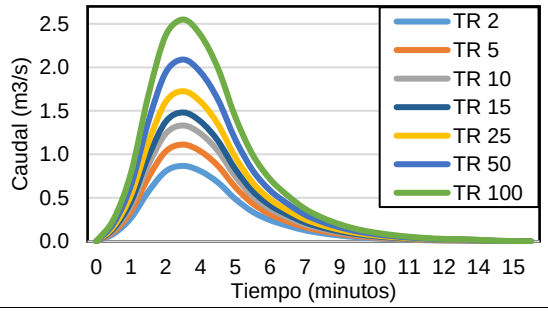
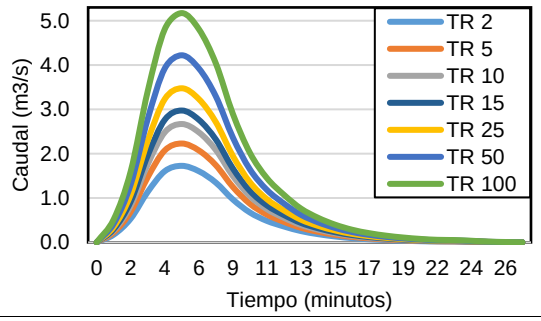
Figura 5.68. Análisis de incertidumbre TR 100 años.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El archivo de la modelación hidrológica se encuentra en el ANEXOS/ CAP_5/ 5.1. MA/ 5.1.5. Hidrología/ Qmax_UF15.

La Tabla 5.97 muestra los hidrogramas para los diferentes periodos de retorno, resultados obtenidos del método de bloques alternos para la quebrada El Trapiche y el método racional para las quebradas 1, 2 y 3, los cuales no fueron posibles calibrar debido a la ausencia de una estación medidora de caudal con los suficientes registros para hacer posible una comparación.

Tabla 5.97. Hidrogramas resultado.

Hidrogramas	
	
Quebrada El Trapiche	Quebrada 1
	
Quebrada 2	Quebrada 3

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

5.1.5 Calidad del agua

5.1.5.1 Cuerpos de agua continentales

Con el fin de caracterizar el estado del recurso hídrico superficial susceptible a verse afectado por el desarrollo del proyecto: se realizó el monitoreo de las variables fisicoquímicas y microbiológicas de los diferentes cuerpos de agua susceptibles a sufrir afectaciones en el desarrollo del proyecto. El muestreo fue realizado por la empresa Enlaces Ambiente y Ecología S.A.S., mientras que el análisis de laboratorio fue realizado por CIAN S.A.S., ambos laboratorios cuentan con la acreditación del IDEAM para realizar la toma de muestras y análisis, respectivamente.

Con el objetivo de dar cobertura espacial a los cuerpos de agua susceptibles de afectación directa por la construcción de obras civiles sobre el cauce (permisos de ocupación), se ubicaron dos puntos de monitoreo, el primero, aguas arriba de los puntos de ocupación, el segundo, aguas abajo de las ocupaciones propuestas. Tal como se presenta en la Figura 5.69.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

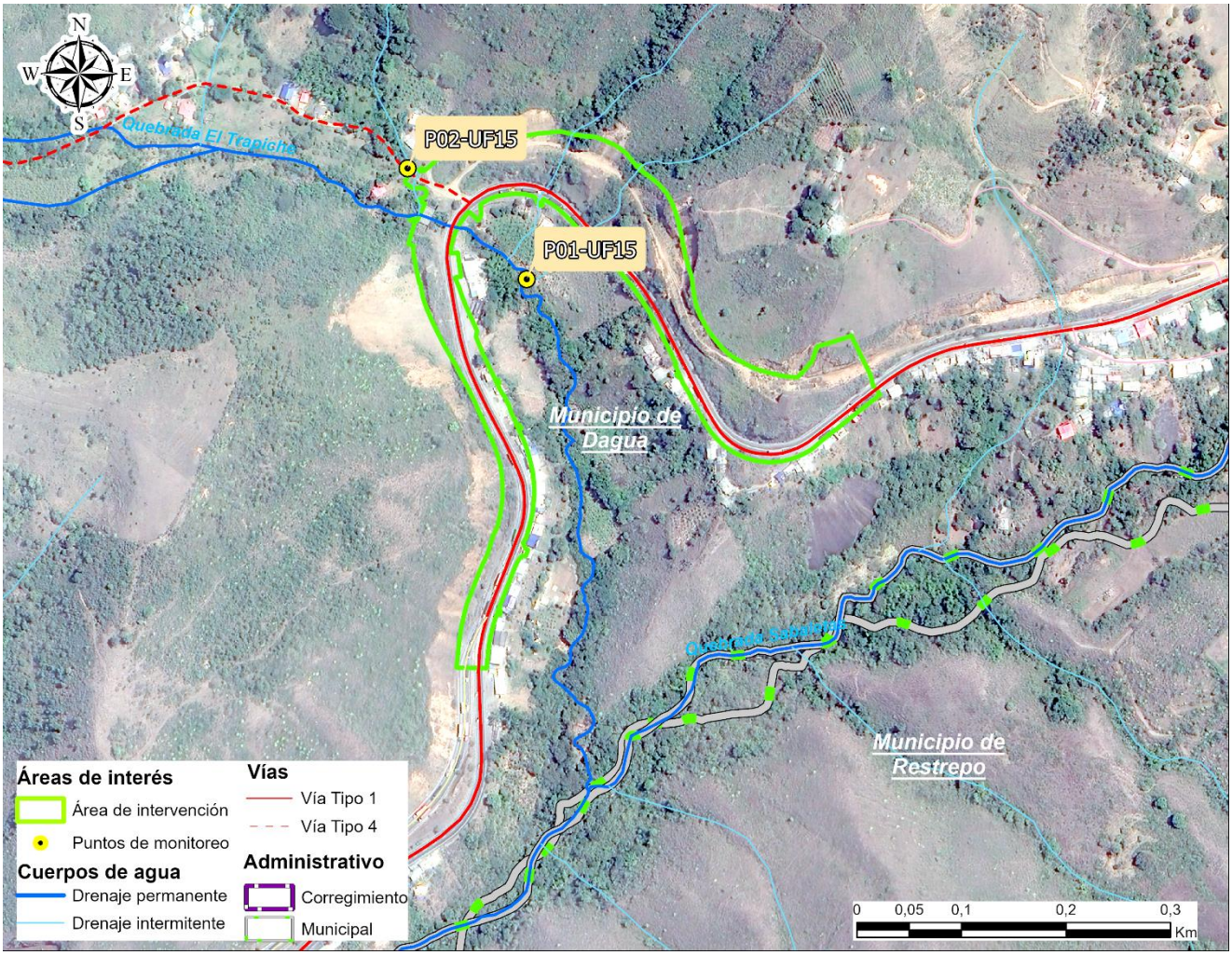


Figura 5.69. Ubicación de los puntos de monitoreo.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.98. Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de agua

Nombre del punto de monitoreo	Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional	Registro fotográfico
PO1-UF15	**Este:** 4597133.234	
	Norte: 1979811.037	
PO2-UF15	**Este:** 4597023.254	
	Norte: 1979920.268	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En la Tabla 5.99 se presentan los resultados de los análisis fisicoquímicos, microbiológicos e Índices de Calidad del Agua (ICA) de los puntos muestreados.

Tabla 5.99. Parámetros fisicoquímicos de los puntos monitoreados

Parámetro	Puntos de monitoreo	
	PO1-UF15	PO2-UF15
Aceites y grasas (mg/L)	<5,00	<5,00
Alcalinidad (mg/L)	62	116
DBO5 (mg/LO2)	8	10
DQO (mg/L)	<30	<30
Dureza total (mg/L)	75	137
Fosfatos (mg/L)	<0,05	<0,05
Fósforo total (mg/L)	<0,1	<0,1
Hidrocarburos totales (mg/L)	<5,00	<5,00
Nitratos (mg NO3-N/L)	<0,2	<0,2
Nitritos (mg N-NO2/L)	<0,04	<0,04

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Parámetro	Puntos de monitoreo	
	PO1-UF15	PO2-UF15
Nitrógeno total kjeldahl (mg N-NO2/L)	<10	<10
Porcentaje de saturación de oxígeno (% saturación)	59,6	46,7
Sólidos disueltos (mg/L)	69	157
Solidos suspendidos totales (mg/L)	15	39
Turbiedad (NTU)	16,3	27,7
Coliformes fecales termo tolerantes (NMP/100 mL)	<1	<1
Coliformes totales (NMP/100 mL)	6,2	2,0
Conductividad (µS/cm)	275	618
Oxígeno disuelto(mg/L)	4,6	3,59
Temperatura	21,94	23,45
pH Unidades	7,23	6,98
ICA NSF	81	75
ICOMI	0,40	0,78
ICOMO	0,33	0,39
ICOSUS	0,03	0,10

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De los resultados se puede concluir que en general, los dos puntos de monitoreo presentan una calidad Buena, siendo el punto PO1-UF15 el que en mejores condiciones se encuentra. Ahora bien, del índice de contaminación por mineralización, se puede concluir que el punto PO1-UF15 presenta una contaminación media, mientras que el punto PO2-UF15, presenta una contaminación alta. Así mismo, los dos puntos presentan una contaminación baja para el índice de contaminación por materia orgánica, Por último, para el índice de contaminación por sólidos, se observa que todos los puntos tienen un valor de contaminación muy baja.

5.1.5.2 Cuerpos de agua marino-costeros

El proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982 está ubicado en el municipio de Dagua, el cual no limita con cuerpos de agua marino-costeros.

5.1.6 Usos del agua

A partir del planteamiento correspondiente a que los objetivos de desarrollo sostenible han cobrado más importancia en relación con la conservación de los recursos naturales, en especial la protección del recurso hídrico (Objetivos de Desarrollo Sostenible 6 y 14). Con el objetivo de establecer los cuerpos de aguas existentes en el área de intervención y sus alrededores, se realizaron diferentes recorridos en campo.

Para realizar la identificación de usuarios del recurso hídrico se realizó una consulta a la autoridad ambiental competente (CVC), la cual mediante la respuesta No. 0640-30612024 establece que "*De acuerdo con la información obtenida sobre Recurso Hídrico, en el área de interés no se encuentran reportados pozos en el inventario de la CVC*"; además, en los recorridos de campo se identificaron que los principales usos del agua son: doméstico y agrícola, y la red existente del acueducto rural (Fotografía 5.19). Así mismo, con el uso de información secundaria del Geovisor Avanzado de la CVC se identificó el punto de abasto del acueducto rural, el cual no está ubicado dentro del área de influencia físico – biótica, (Tabla 5.100 y Figura 5.70) cabe resaltar que en la actualidad el acueducto se encuentra en uso.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.100. Abasto El Trapiche – La Yolomba.

Nombre acueducto	Abasto El Trapiche – La Yolomba
ID	180253
Comunidades	El Trapiche - Zona Rural Dispersa, La Yolomba - Zona Rural Dispersa
Prestador de servicio asociado	ACUATRAPICHE - La Yolomba
Tipo de captación fuente principal	Quebrada
Captación caudal total (l/s)	7
Caudal total sistema (l/s)	3.46

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.19. Red existente del acueducto rural.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

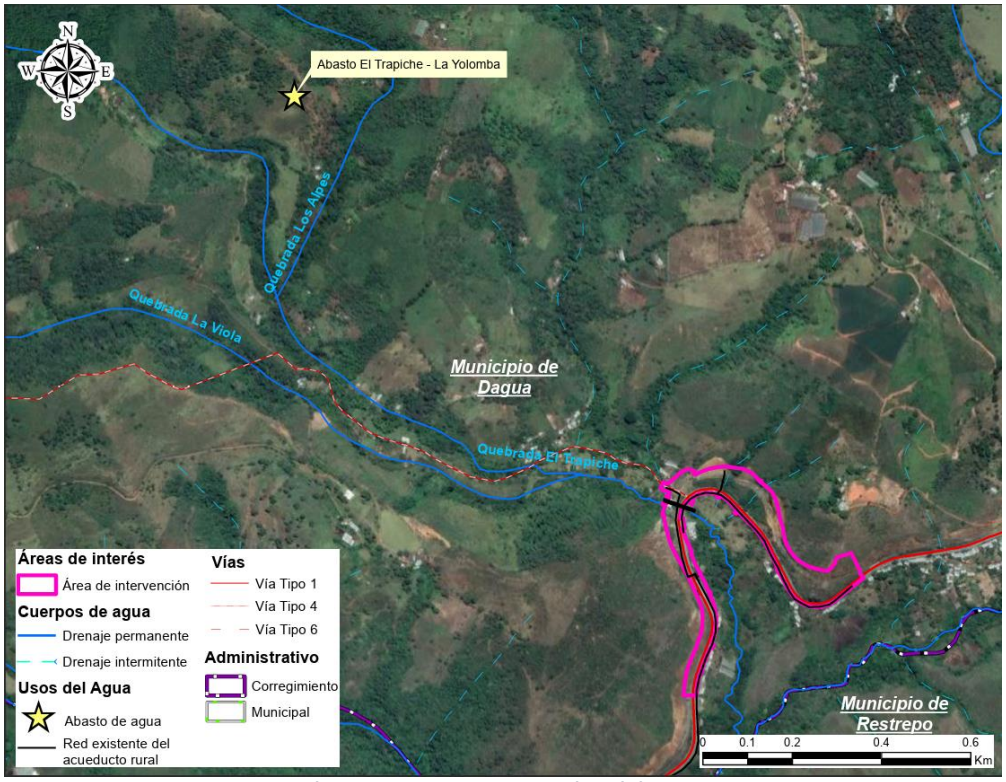


Figura 5.70. Usos y usuarios del agua.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Índice de retención y regulación hídrica (IRH)**

Este índice evalúa la capacidad de la cuenca para mantener y regular un régimen de caudales, la cual está limitada por la interacción del sistema suelo-vegetación (características físicas y morfométricas de la cuenca). Su definición se hace con respecto a la curva de duración de caudales medios diarios (CDC), que presenta una relación del porcentaje de tiempo durante el cual los caudales igualan o exceden un valor dado. La forma y pendiente de la CDC indica los tiempos de duración de un caudal en un cauce, y la relación de áreas bajo la curva define su regulación acorde con la siguiente ecuación (ENA, 2022).

$$IRH = \frac{V_p}{V_t}$$

Donde: IRH: índice de regulación hídrica.
V_p: volumen representado por el área que se encuentra bajo la línea de caudal medio en la CDC.
V_t: volumen total equivalente al área bajo la CDC.

En la Tabla 5.101 se presentan los valores estimados de la CDC de la quebrada El Trapiche, el valor del caudal medio se tomó 0.24 m^3/s. Se realizo una regresión potencial de la CDC, se obtuvo y = 2.8608 * $x^{-1.815}$ con un R^2 = 0.8, como la integral respectiva es divergente para el valor de cero las integrales definidas se evaluaron de 0.07 a 0.24, para V_p y 0.07 a 7.88 para V_t. La categoría del IRH obtenida es moderada según la Tabla 5.102.

Tabla 5.101. IRH.

Vp	Vt	IRH
19.43	30.01	0.65

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.102. Categorías del índice de regulación hídrica.

Categoría	Rango
Muy alta	> 0.85
Alta	0.75 – 0.85
Moderada	0.65 – 0.75
Baja	0.50 – 0.65
Muy baja	≤ 0.50

Fuente: ENA, 2022.

5.1.7 Hidrogeología

La Modificación de la Licencia Ambiental del Proyecto "Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982", se encuentra en el mismo contexto geológico del proyecto licenciado mediante Resolución 0083 del 2015 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), definieron que para el área de influencia directa e indirecta, no se evidencian acuíferos. Al igual que no presentar información de inventario de puntos de agua, información procedente de aljibes ni pozos.

Considerando lo anterior y con el fin de evaluar el potencial hidrogeológico al interior del área de influencia físico-biótico, se presenta una actualización del componente, gracias a los estudios de diseño e intervención realizados por INGETEC en el año 2023 y los estudios de hidráulica igualmente desarrollados por INGETEC en el año 2024. Además de información secundaria actualizada brindada por Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Servicio Geológico Colombiano (SGC), Estudios de hidráulica, hidrología y socavación presentes en el Volumen VII de la Unidad Funcional 15.1 INGETEC del año 2024, Corporación autónoma regional del Valle del Cauca (CVC), Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible.

Por lo tanto, el alcance de este componente es determinar si existe un inventario de puntos hidrogeológico actualizado, modificación de las líneas de flujo y determinar la existencia y disponibilidad de acuíferos al interior del área de influencia físico-biótica.

5.1.7.1 Identificación y caracterización de las unidades hidrogeológicas

La información y consideraciones hidrogeológicas generales se establecen a partir de la interpretación de la geología superficial y del subsuelo procedente de las campañas geotécnicas realizas por INGETEC en el 2017; esta información directa permitió identificar el tipo de litología y suelos presentes en la Unidad Funcional 15.1. Además de permitir estimar las unidades que componen el acuífero de la zona y sus diferentes unidades permeables, semipermeables e impermeables en la zona de estudio.

De acuerdo con el Manual de Ingeniera de Taludes (1987), las principales características que permiten estimar e identificar el funcionamiento hidrodinámico es la permeabilidad, porosidad y coeficiente de almacenamiento de los materiales a su paso. INGETEC (2024) define el empaquetamiento textura para cada una de las unidades que componen el subsuelo al interior del área del proyecto, permitiendo identificar el tipo de porosidad según las siguientes consideraciones:

- Forma de los granos.
- Dimensiones de los granos.
- Dimensiones de los intersticios.
- Disposición de los granos.
- Presencia de cementación.

A partir de consideraciones anteriores se catalogan los diferentes depósitos o unidades litológicas como:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- Depósito de granulometría homogénea, en estos depósitos se presenta una mayor porosidad efectiva
- Depósito de granulometría heterogénea, debido a la variabilidad granulométrica presenta una porosidad variable.
- Depósito de granulometría homogénea cuya porosidad ha disminuido por cementación de sus intersticios.
- Macizo rocoso fracturado, aquellos afectados por fracturamiento generalizado; mayor facilidad en el movimiento a través de las fracturas.
- Macizo rocoso poroso, caracterizado por una débil afectación estructural; porosidad variable según tipo de roca y mineralogía.

Por otra parte, con respecto a la permeabilidad, INGETEC (2024) define los depósitos como aquellos con mayor capacidad de permeabilidad por la falta de cohesión de sus granos (20% a 60%), seguido los suelos granulares como los que presentan mayor permeabilidad, comparados con suelos arcillosos, caracterizados por una menor porosidad. A nivel de litologías, las rocas sedimentarias presentan mayor porosidad (3 a 25%), seguido de las rocas volcánicas, normalmente (<5%) y rocas metamórficas, las cuales varían según el grado de metamorfismo presente.

Tabla 5.103. Porosidad totales y eficaces para diferentes unidades geológicas.

Material		**Porosidad total % m**					**Porosidad eficaz %m_e**		
Roca/Suelo/Depósito	**Descripción**	**Media**	**Normal**		**Extraordinaria**		**Media**	**Max**	**Min**
			Max	**Min**	**Max**	**Min**			
Rocas Metamórficas	Estándar	0,5	5	0,5	-	-	<0,5	2	0
	Variable según metamorfismo				-	-			
					-	-			
Rocas volcánicas	Basaltos	2	5	0,1	-	-	<1	2	0,1
	Basaltos vasculares	12	30	5	-	-	5	10	1
Rocas sedimentarias	Areniscas	15	25	3	30	0,5	10	20	0
	Calizas detríticas	10	30	1,5	-	-	3	20	0,5
Sedimentos sueltos	Aluviones	25	40	20	45	15	15	35	5
	Gravas	30	40	25	40	20	25	35	15
	Arenas	35	45	20	-	-	25	35	10
	Limos	40	50	35	-	-	10	20	2
	Arcillas	45	60	40	85	30	2	10	0
	Suelos	50	60	30	-	-	10	20	1

Fuente: Modificado de INGETEC, 2024; Manual de Ingeniería de Taludes, (1987).

5.1.7.2 Inventario general de puntos de agua subterránea

Lo puntos de agua subterránea se definen como aquellos lugares donde emerge a la superficie el nivel freático, desarrollando descargas de agua subterránea en la superficie. La descarga del agua infiltrada se puede clasificar como manantiales, descargas artificiales (antrópicos) y evaporación procedente del subsuelo.

Al interior del área de influencia se encuentra afectada en zona superior por la Falla Darién-Calima, predisponiendo un aumento en el fracturamiento del macizo rocoso; afectación observada en los sondeos desarrollados por INGETEC en el 2017; además de observarse el desarrollo de suelo principalmente arenoso a conglomerático, predisponiendo una mayor permeabilidad y un mayor número de fracturas permiten desarrollar un ambiente subterráneo propenso a la recarga y transporte de aguas subterráneas. En consecuencia, se observa una profundización del nivel freático de la zona, situándose aproximadamente entre los 20 a 30 m por

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

debajo del subsuelo. Por otra parte, es importante considerar que este valor puede variar con las temporadas de lluvia presenten en el área de estudio.

Con base a lo anterior, soportado por recorridos de campo y comunicación con la CVC, no se evidencian puntos de agua en la Unidad funcional 15.1.

5.1.7.3 Líneas de flujo y potencialidad de recarga

La delimitación de las zonas de recarga se realiza a partir de información a escala regional debido a la falta de estudios detallados a escala local. Considerando lo anterior, la información presentada a continuación con la potencialidad de recarga fue consultada bibliográficamente.

El Estudio Nacional del Agua ENA (2018) fue de los primeros en la identificación y delimitación de las zonas de potencial recarga de aguas subterráneas a nivel nacional (ZPRAS); generando el primer mapa de zonas de potenciales de recarga (MZPR). Las zonas mencionadas fueron descritas con base a sus características intrínsecas o atributos físicos, los cuales a partir de factores que permitieron el contacto del agua superficial con el terreno desarrollar procesos de infiltración generando recarga o flujo de agua subterrana (Figura 5.71), desarrollando acuiferos. Adicionalmente, es necesario identificar los diferentes aspectos que influyen en los procesos de recarga del agua subterrana, estos son: La cobertura, el clima, el uso del suelo, las pendientes, las caracteristicas intrinsecas del suelo, la geología e influencia de estructuras geológicas en la zona de análisis (Medio poroso – Medio fracturado) (IDEAM, 2018).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

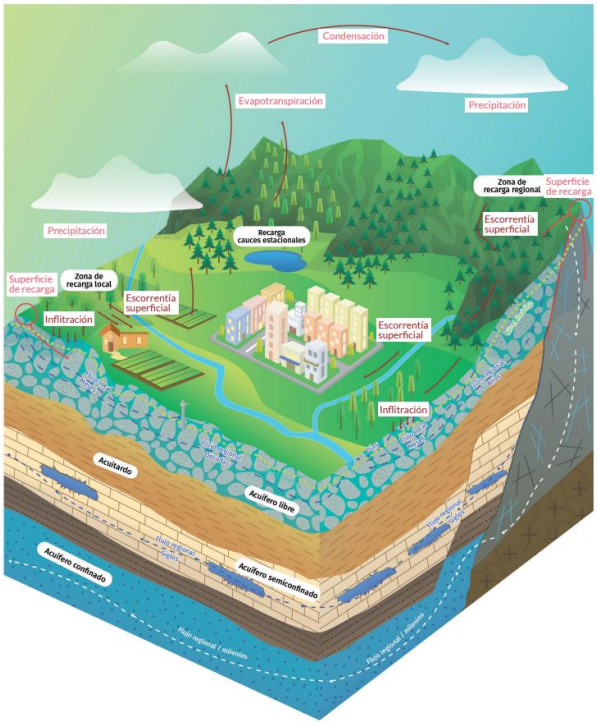


Figura 5.71. Esquema de ciclo hidrológico de recarga de acuíferos.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

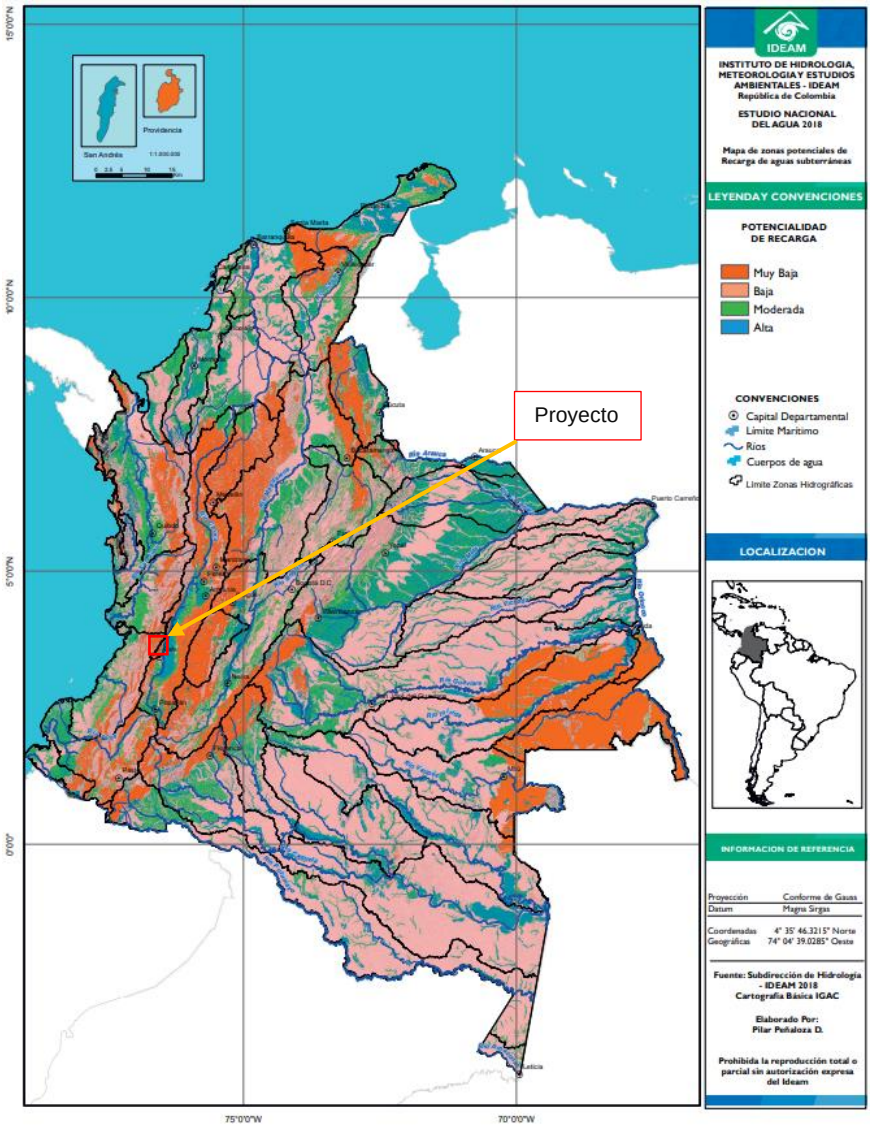


Figura 5.72. Mapa de las zonas potenciales de recarga de aguas subterráneas (MZPRAS). Fuente: IDEAM, 2018.

Al superponer el área del proyecto sobre el Mapa de las zonas potenciales de recarga de aguas subterráneas (MZPRAS), se puede apreciar que la potencialidad de Recarga es Muy baja-Baja (Figura 5.72). La potencialidad de recarga en el área de intervención es muy baja a baja. Esto se puede deber a su clima mayormente seco, con presencia de una vegetación de bajo tamaño y espesor, geología que predispone la infiltración y rápido transporte, seguido de una clasificación de pendientes moderadamente inclinadas a escarpadas refleja estos valores bajos de infiltración.

Campaña de campo realizado por INGETEC para el año 2024 y Proinsa Consultoría en el año 2023 no evidencia puntos de agua (pozos, aljibes, manantiales y piezómetros) en el área de influencia del proyecto. Solicitud para la obtención de información secundaria por parte de autoridades ambientales locales notifican la inexistencia de inventario y/o puntos de agua en la zona del proyecto.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La identificación de los sistemas de flujo se realizó a partir de la geomorfología del terreno, pendientes y orientación de las laderas al interior y alrededores del área de influencia del proyecto. La dirección general del flujo subterráneo local presenta una dirección hacia la quebrada Sabaletas y Quebrada El Trapiche (Figura 5.73).

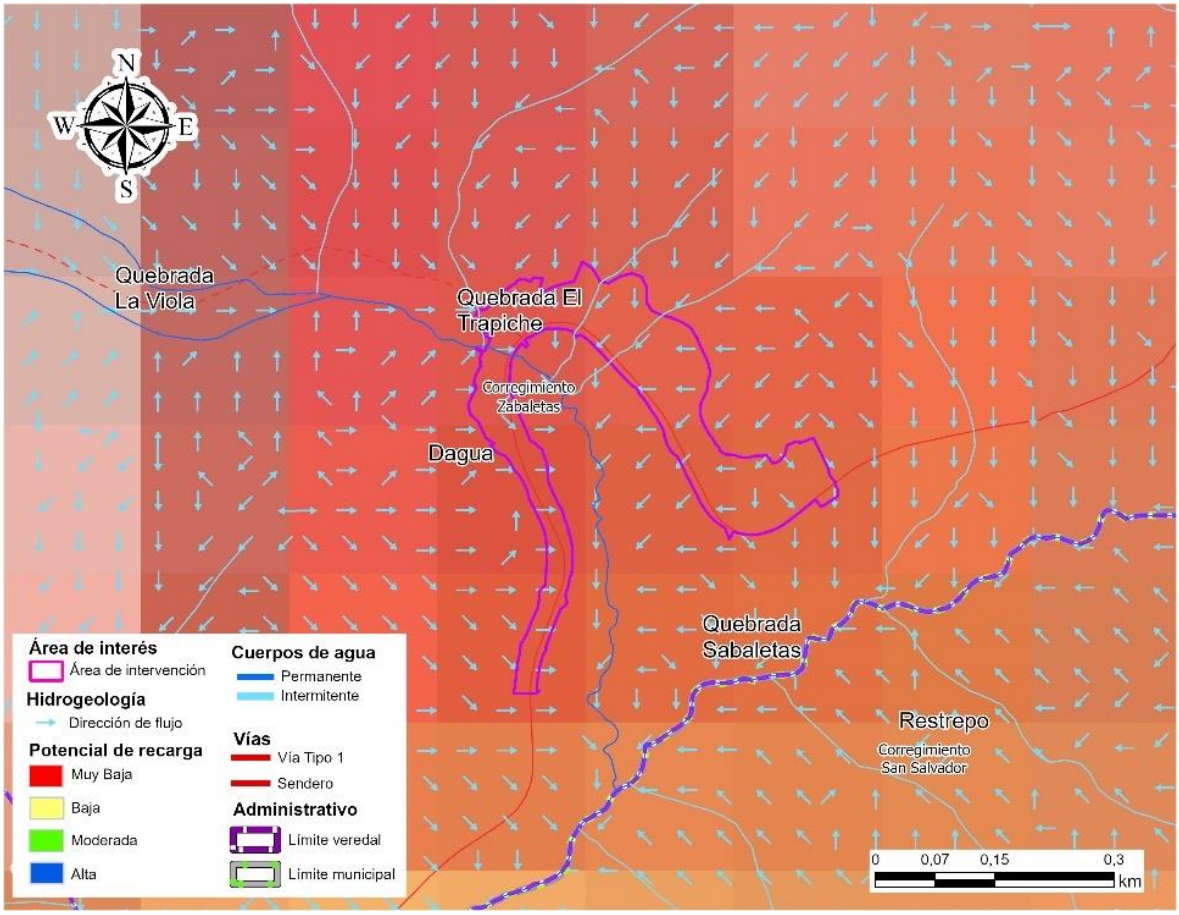


Figura 5.73. Líneas de flujo y potencialidad de recarga del área de intervención del proyecto.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

5.1.8 Geotecnia

El estudio de impacto ambiental para la modificación de la Licencia Ambiental del proyecto “Construcción de la segunda calzada loboguerrero-mediacanoa-tramo7, sector 1, subsector loboguerrero” de la unidad funcional 12 para el corredor buga – loboguerrero – buenaventura, se encuentra en el mismo contexto geotécnico del proyecto licenciado mediante Resolución 0083 del 2015 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). En su interior se presenta una exhaustiva caracterización de las propiedades geomecánicas de las rocas y suelos sobre la que se proyecta la infraestructura civil. Sin embargo, se exhibe la necesidad de un análisis que permita interpolar las propiedades geomecánicas ya conocidas, integrar la información bibliográfica actualizada desarrollada por INGETEC en el 2023, para los diseños de la presente modificación, y que permitan finalmente desarrollar una zonificación geotécnica para el área de influencia físico-biótica.

A continuación, se presentan las normas para el análisis de muestras y ensayos de roca y suelo, que permitieron la caracterización de las litologías que componen el área de influencia físico-biótica:

- La Norma británica BS5930:2015 “Code of practice for ground investigations”

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- Los “Suggested methods for the quantitative description of discontinuities in rock masses” de la Sociedad internacional de mecánica de rocas ISRM (1978)
- La ASTM D2488 “Standard Practice for Description and Identification of Soils”
- ISO 14688-1:2018 “Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil – Part 1: Identification and description”
- ISO 14689-1:2003, “Geotechnical investigation and testing – Identification and classification of rock – Part 1: Identification and description”

Las principales actividades involucradas en el proceso de análisis de estabilidad fueron los siguientes:

- Revisión del modelo geológico desarrollado por el Servicio Geológico Colombiano (SGC) y los estudios de diseño y factibilidad desarrollados por INGETEC (2023).
- Revisión de los sondeos a rotación a lo largo de la UF 15.1.
- Identificación en campo de los perfiles de meteorización y unidad geológica.

Los horizontes de meteorización descritos a continuación seguirán la nomenclatura de Dearman (1974), posteriormente implementada por la ISRM (1978). A partir de la campaña de campo y fotografías aéreas tomadas al interior del área de influencia, fue posible identificar definir el desarrollo de un suelo residual (VI), Saprolito (V) y una roca altamente meteorizada (IV) en la zona de influencia, con un mayor desarrollo en la Formación Espinal con respecto a la Formación Volcánica, para esta última unidad es posible identificar el nivel IV.

Por medio de los sondeos a rotación con recuperación realizados por INGETEC en el 2017 para los estudios y diseños de intervención, fue posible identificar las siguientes unidades (Tabla 5.104).

Tabla 5.104. Recopilación sondeos realizados Unidad Funcional 15.1.

Exploración ejecutada	Unidad - Espesor (m)	Descripción	Profundidad (m)
BB-UF15.1 PT-PTE10-01	Depósito antrópico (1,7m)	Varia de gravas finas a fragmentos de roca, con presencia de concreto, color café a gris oscuro, redondeados.	25
	Depósito de coluvión (10,1)	Presenta bloques y gravas de hasta 25 cm de diversas composiciones (basalto, diabasa, limolita) sin matriz, seco.	
	Formación Espinal (11,9)	Nivel IV, roca moderadamente fracturada, con venas de Qz, paredes oxidadas y rellenas de carbonatos.	
BB-UF15.1-PT-PTE10-02	Depósito antrópico (2,6)	Gravas finas y fragmentos de roca con diversa composición diabasa, basalto, limolita en menor proporción, color beige.	25
	Depósito de coluvión (15)	Se observan bloques de basalto y diabasa que alcanzan los 33 cm, matriz limosa naranja a amarillo menor al 5%	
	Formación Espinal (10)	Nivel IV, roca muy fracturada a triturada, textura brechoide, resistencia media, diaclasas de cuarzo.	
BB-UF15.1-PT-TAL12-01	Depósito de coluvión (3,4)	Suelo limo arcilloso naranja, con fragmentos angulares de limolita marrón.	30
	Formación Espinal (26,6)	Limolita café muy claro a café oscuro, muy meteorizada, muy débil, muy fracturada, textura brechoide.	
BB-UF15.1-PT-TAL13-01	Sin información		30
BB-UF15.1-PT-TAL23-01	Depósito de coluvión (4,70)	Grava y fragmento fino de roca envueltos en una matriz limo-arcillosa, color naranja amarillento.	30

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Exploración ejecutada	Unidad - Espesor (m)	Descripción	Profundidad (m)
	Formación Espinal (25,3)	Limolita gris pardusco, oxidada, núcleos recuperados con textura brechoide, muy débil, zona de cizalla	

Fuente: INGETEC, (2017).

Durante los recorridos de campo se realizó un reconocimiento de campo para la compacidad de los suelos granulares descrito en ASTM D2488 (Tabla 5.105), a partir de la medición de los centímetros penetrados frente a un golpe Estwing 22oz. Para muestras de roca presentes en la zona de influencia se realizó un reconocimiento de campo para la medición de la resistencia a la compresión simple descrita por ISRM (1978) (Tabla 5.106).

Tabla 5.105. Resistencia de los materiales para muestras de suelo y depósitos cuaternarios.

Grado	Descripción	Identificación en campo	Rango RCS (Mpa)
S1	Muy blando	El puño entra fácilmente varios cm	<0,025
S2	Blando	El dedo entra fácilmente varios cm	0,025 a 0,05
S3	Firme	Se necesita una pequeña presión para hincar el dedo	0,05 a 0,10
S4	Rígido	Se necesita una fuerte presión para hincar el dedo	0,10 a 0,25
S5	Muy rígido	Con cierta presión puede marcarse con la uña	0,25 a 0,50
S6	Duro	Con dificultad puede ser rayado con la uña	> 0,50

Fuente: ASTEM D2488, (2010).

Tabla 5.106. Resistencia de muestras de macizo rocoso.

Grado	Descripción	Identificación en campo	Rango RCS (Mpa)
R0	Extremadamente débil	Se puede marcar con la uña	0,25 – 1,0
R1	Muy débil	La roca se desmenuza al golpear con la punta del martillo. Con una navaja se talla fácilmente	1,0 – 5,0
R2	Débil	Se talla con dificultad con la navaja. Se producen marcas al golpear con la punta del martillo	5,0 - 25
R3	Moderadamente dura	No puede tallarse con la navaja. Puede fracturarse con un golpe fuerte de martillo.	25-50
R4	Dura	Se requiere más de un golpe con el martillo para fracturarla	50 - 100
R5	Muy dura	Se requieren muchos golpes con el martillo para fracturarla	100 - 250
R6	Extremadamente dura	Al golpearla con el martillo solo saltan chispas	> 250

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fuente: ISRM, (1978).

5.1.8.1 Zonificación geotécnica

La zonificación geotécnica se basa en la caracterización geomecánica de las unidades geológicas que afloran al interior del área de influencia físico – biótica. Para la elaboración de este ítem se integra las variables de litología, pendiente, geomorfología, susceptibilidad por inundación, cobertura de la tierra o uso actual del suelo y precipitaciones, esta información es recopilado de Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Servicio Geológico Colombiano (SGC) y del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

- **Caracterización geomecánica**

Tras reconocer las principales unidades geológicas que afloran en el área de influencia físico–biótica, se puede determinar la respuesta de estos ante factores externos de deterioro, estableciendo intervalos de comportamiento relativo según la composición del material y/o litología.

Al interior del área de influencia físico – biótica se caracteriza por abarcar una mayor área la Formación Volcánica compuesta por rocas de afinidad máfica, con afectación estructural de fracturamiento y cizallamiento, con un desarrollo moderado de su perfil de meteorización puede clasificarse como una unidad con riesgo al desarrollo de inestabilidad desencadenando procesos morfodinámicos como movimientos de masa. La Formación Espinal, en zona alta del área de influencia, se compone de rocas sedimentarias, presenta, al igual que la Formación volcánica, un desarrollo moderado de su perfil de meteorización. Por otra parte, se observan dos depósitos: uno de origen aluvial en la ribera de la quebrada El Trapiche y quebrada Sabaletas, y otro coluvial producto de la transición suelo-roca y fracturamiento de la Falla Dagua-Calima ubicada en zona superior del área de influencia.

- **Unidades geológicas (L)**

En la Tabla 5.107 se presenta la valoración para el desarrollo de procesos morfodinámicos, considerando la característica edafológica, granulométrica, condición del macizo rocoso y grado de meteorización superficial.

Tabla 5.107. Tipo de unidad geológica y susceptibilidad para el desarrollo de procesos morfodinámicos.

Unidad geológica	Símbolo	Descripción	Valoración
Formación Volcánica	Kv	Litología constituida por rocas máficas como lavas basálticas, lavas almohadilladas, diabasas y silos de dolerita. Con horizontes y lentes de espesor variable compuesto por conglomerado, lutitas carbonosas y piríticas.	8
Formación Espinal	Ke	Litología constituida por rocas sedimentarias como cherts negros, shales negros, silíceos, carbonáceos y piríticas, limolitas y unidades turbidíticas.	8
Depósito coluvial	Qc	Depósitos en ladera compuestos por fragmentos de toca tamaño grava constituidos por cantos y bloques, soportados por una matriz arcillosa.	4
Depósito aluvial	Qal	Depósitos sedimentarios constituidos por arenas y gravas, transportados por la quebrada El Trapiche y quebrada Sabaletas.	1

Fuente: INGETEC, (2023).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Pendientes (P)**

Uno de los factores más relevantes al momento de definir la susceptibilidad antes procesos morfodinámicos es la pendiente. A continuación, se presenta el mapa de pendientes para el área de influencia del proyecto y los rangos de pendiente con la valoración de susceptibilidad (Tabla 5.108).

Tabla 5.108. Rangos de pendientes para el área de influencia del proyecto.

Rango (%)	Pendiente	Calificación
0 – 1	A nivel	1
1 – 3	Ligeramente plana	2
3 – 7	Ligeramente inclinada	3
7 – 12	Moderadamente inclinada	4
12 – 25	Fuertemente inclinada	5
25 - 50	Ligeramente escarpada o empinada	7
50 - 75	Moderadamente escarpada	8
75 - 100	Fuertemente escarpada	10

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

La zona de intervención se desarrolla en una superficie moderadamente inclinada a moderadamente escarpada (7 - 75%) con lugares puntuales con desarrollo fuertemente escarpada (75 - 100%) y ligeramente inclinada (3 - 7%)

- **Geomorfología (G)**

Este parámetro tiene presente los procesos morfogénesis, causas y evolución de las diferentes geoformas que componen el paisaje. Esta valoración a la susceptibilidad permite establecer el grado de estabilidad o inestabilidad ante procesos morfodinámicos al interior de la zona de estudio, donde se analiza la erosión superficial y evidencia de procesos de remoción de masa antiguos.

A partir de lo anterior se establece la siguiente valoración para cada una de las geoformas (Tabla 5.109).

Tabla 5.109. Caracterización de unidades geomorfológicas.

Unidad geomorfológica	símbolo	Descripción	Valoración
Espolón bajo de longitud media	Sesbm	Saliente de morfología alomada, dispuesta perpendicularmente a la tendencia estructural general de la región, limitado por drenajes paralelos a subparalelo. Con laderas de longitudes variables, con pendientes que se ven reducidas de abruptas a inclinadas por intensos procesos denudativos.	7
Planicie aluvial confinada	Fpac	Morfología plana a ondulada, con pendientes de hasta 10%, desarrollado sobre laderas confinadas, con depósitos procedentes de las Quebradas El Trapiche y/o quebrada Sabaletas. Muy baja susceptibilidad a movimientos en masa debido a su baja pendiente.	1

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Unidad geomorfológica	símbolo	Descripción	Valoración
Cauce aluvial	Fca	Forma irregular, generado por la excavación de las corrientes perennes en el área de influencia, susceptibilidad muy baja a procesos morfodinámicos debido a su baja pendiente.	1
Cerro estructural	Sce	Prominencia topográfica aislada de morfología montañosa a colinada, con laderas de longitud moderadamente larga, cóncavas a irregulares, poco disectadas. La unidad presenta pendientes muy abruptas escarpadas, las cuales han sido parcialmente aisladas de las zonas montañosas por fallamiento.	7
Sierras y lomos de presión	Sslp	Prominencia topográfica alomada a elongada, localmente curva, asociada a zonas compresivas. Su origen es relacionado al truncamiento y desplazamiento vertical o lateral por procesos de fallamiento intenso.	5

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Uso actual del suelo (Uso y cobertura vegetal actual) (CT)**

La deforestación y cambios en el uso del suelo como lo son pastos y cultivos en la zona, además de uso del suelo para la ganadería aumenta la susceptibilidad para el desarrollo de procesos de inestabilidad. Zonas con pendientes abruptas, la cobertura vegetal cumple una función se soporte para el subsuelo, capaz de anclar tanto de forma vertical como horizontal el talud (Flórez, 1968; Gómez et al., 2013). Lo anterior, permite establecer que coberturas vegetales con raíces profundas y una mayor variedad de especies vegetales presentan una menor susceptibilidad a comparación de suelos de baja vegetación.

Los valores de peso para los usos actuales del suelo presente al interior del área de influencia se asignan a partir de la guía metodológica para la zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1:25.000 del Servicio Geológico Colombiano (SGC). A partir de lo anterior, es posible definir las siguientes variables (Tabla 5.110).

Tabla 5.110. Valores de peso para el análisis de susceptibilidad a movimientos en masa - Parámetros usos actuales del suelo-

Cobertura vegetal	Calificación	Grado de susceptibilidad
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	6	Medio
Pastos limpios	6	
Pastos enmalezados	6	
Mosaico de pastos y cultivo	6	
Mosaico de cultivos y espacios naturales	6	
Bosques de galería y ripario	4	Bajo
Vegetación secundaria o en transición	4	
Tejido urbano discontinuo	4	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024. Adaptado de Guía metodológica para la zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1:25.000

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Precipitación (P)**

Uno de los factores determinantes para la detonación de procesos morfodinámicos es la precipitación. Las variables para la denotación dependen la duración, intensidad de las lluvias y tipo de suelo; esto quiere decir porosidad y permeabilidad. Por consiguiente, el desarrollo de una lluvia de intensidad baja (2 mm/h) pero constante en la caída de agua predispone el aumento en la infiltración y menor probabilidad para el desarrollo de escorrentía en la zona. Por otra parte, lluvias de alta intensidad (30 a 60 mm/h) saturan rápidamente el suelo y continúa su movimiento por medio de una escorrentía superficial; lo anterior sumado a una pendiente marcada y baja cobertura vegetal predispone el desarrollo de procesos morfodinámicos.

Es importante destacar que la identificación de un valor crítico requerido para activar un proceso morfodinámica es compleja por el gran número de variables con las que cuenta.

Las estaciones pluviométricas localizadas en zona cercana al área de influencia (Tabla 5.111) miden sus respectivas precipitaciones máximas en 24 horas (mm) en un periodo de 29 años (Figura 5.41); Por otra parte, los valores de peso asignado a este detonante se presentan en la Tabla 5.111.

Tabla 5.111. Calificación de la lluvia máxima diaria según su contribución a la desestabilización del terreno.

Valores de lluvia máxima diaria (mm)	Valores peso	Grado
0 - 40	2	Muy bajo
40 - 80	4	Bajo
80 - 120	6	Medio
120 - 160	8	Alto
>160	10	Muy alto

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De acuerdo con los datos de las estaciones pluviométricas y con los rangos de calificación establecidos en la Tabla 5.111, se puede inferir que el área de influencia presenta un grado de precipitación moderado.

- **Resultados y análisis**

Para determinar el grado de estabilidad del área de influencia del medio físico – biótico, se realizó un álgebra de mapas tomando las valoraciones asignadas a Litología (L), Pendientes (P), Geomorfología (G), uso actual del suelo o coberturas de tierra (CT) y precipitación (P). Posteriormente, el resultado obtenido se categoriza a partir de la información presentada en la tabla Tabla 5.112 y Tabla 5.113.

Tabla 5.112. Rangos para la clasificación de estabilidad.

Puntaje	Zonas
>40	Zona Inestable
30 – 40	Zona Potencialmente Inestable
20 – 30	Zona Relativamente Estable
10 – 20	Zona estable

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.113. Categorías de zonas de estabilidad.

Puntaje	Zonas	Símbolo
I	Zona estable	Z.E

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

II	Zona relativamente inestable	Z.R.E
III	Zona potencialmente inestable	Z.P.I
IV	Zona inestable	Z.I

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

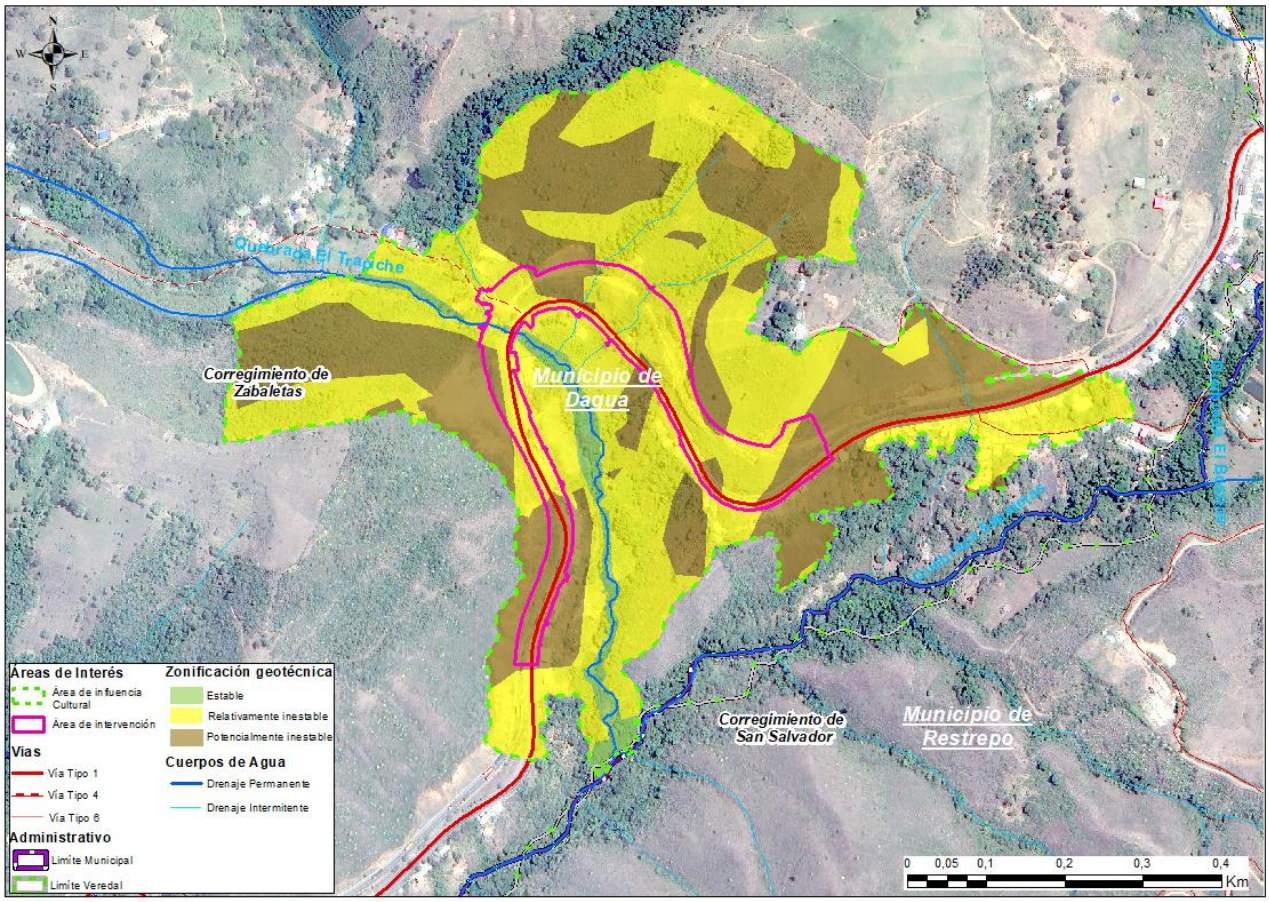


Figura 5.74. Resultado zonificación geotécnica del área de influencia.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.114. Leyenda Zonificación Geotécnica.

Zonificación geotécnica			Área de influencia Físico – biótica		Área de intervención	
Categoría	**Estabilidad**	**Símbolo**	**Ha**	**%**	**Ha**	**%**
I	Zona Estable	**Z.E**	1,4	3,39	0,02	0,39
II	Zona Relativamente Estable	Z.R.E	23,08	55,97	3,38	65,50
III	Zona Potencialmente Inestable	Z.P.I	16,76	40,64	1,76	34,11
Total			**41,24**	**100**	**5,16**	**100**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

(Ver ANEXOS/ CAP. 5/ 5.1 MA/ 5.1.9. Geotecnia/ Mapa de zonificación geotécnica)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En la Tabla 5.114 se observa que al interior del área de influencia físico – biótica se localiza un 40,53% en categoría zona potencialmente inestable (Z.P.I); el 55,91% en categoría zona relativamente estable (Z.R.E) y un 3,56% se encuentra en categoría de Zona Estable (Z.E). Se recomienda considerar esta anotación y no sobreestimar la condición del terreno.

5.1.9 Atmósfera

5.1.9.1 Meteorología

El clima es el conjunto de condiciones atmosféricas, típicas de una región específica, durante un período de tiempo prolongado. El clima de un lugar puede ser estudiado a través de los promedios de las variables que caracterizan su estado atmosférico. Los datos obtenidos por las investigaciones son luego asentados en las estaciones meteorológicas dentro de una región y graficados en un climograma, el cual enseña mensualmente las diferentes variables como la precipitación, temperatura, porcentajes de humedad, radiación solar entre otras.

Para la descripción de la meteorología para la presente Modificación de Licencia, se utilizaron fuentes secundarias que son extraídas de las estaciones meteorológicas del IDEAM y la CVC, establecidas en la zona de estudio (Tabla 5.115).

Tabla 5.115. Estaciones meteorológicas de consulta.

Estación	Coordenadas MAGNA SIRGAS Origen Nacional	Variable	Periodo de Captura
5301500102 LOBOGUERRERO	Municipio: Dagua X: 4593013.44 Y: 1974520.46	Precipitación	1972 - 2012
53110130 VILLA LUZ ALBA	Municipio: La cumbre X: 4600966.46 Y: 1966562.99	Precipitación	2005 - 2023
2623300201 BOSQUE DE YOTOCO	Municipio: Dagua X: 4618403.89 Y: 1987053.08	Temperatura	1983 - 2023
5421200206 EL DARIEN	Municipio: CALIMA X: 4612613.25 Y: 1993028.25	Temperatura	1995 - 2023
53110020 CISNEROS	Municipio: Dagua X: 4582533.51 Y: 1976814.05	Precipitación	1983 - 2015
5301500107 DAGUA	Municipio: Dagua X: 4590320.20 Y: 1962458.88	Precipitación	1982 - 2023
53115010 AEROPUERTO BUENAVENTUR	Municipio: Buenaventura X: 4556546.7 Y: 1981154.498	Humedad relativa	1983 - 2014
		Velocidad Viento	2004 - 2012
		Dirección Viento	2004 - 2012
5301500203 ATUNCELA	Municipio: Dagua X: 4592133.95 Y: 1972668.59	Radiación solar	2018 - 2023
		Temperatura	2014 - 2023
2622900301 VIJES	Municipio: Vijes X: 4619016.87 Y: 1967433.46	Evaporación	1974 - 2023
26095320 EL VINCULO - AUT	Municipio: Buga X: 4633553.05 Y: 1982453.92	Nubosidad	1996 - 2015

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

(Ver ANEXOS/ CAP_5/ 5.1. MA/ 5.1.10. Atmósfera/ METEOROLOGÍA)

La siguiente figura ilustra la ubicación de las estaciones meteorológicas en comparación con la ubicación de la presente Modificación de Licencia (Figura 5.75).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

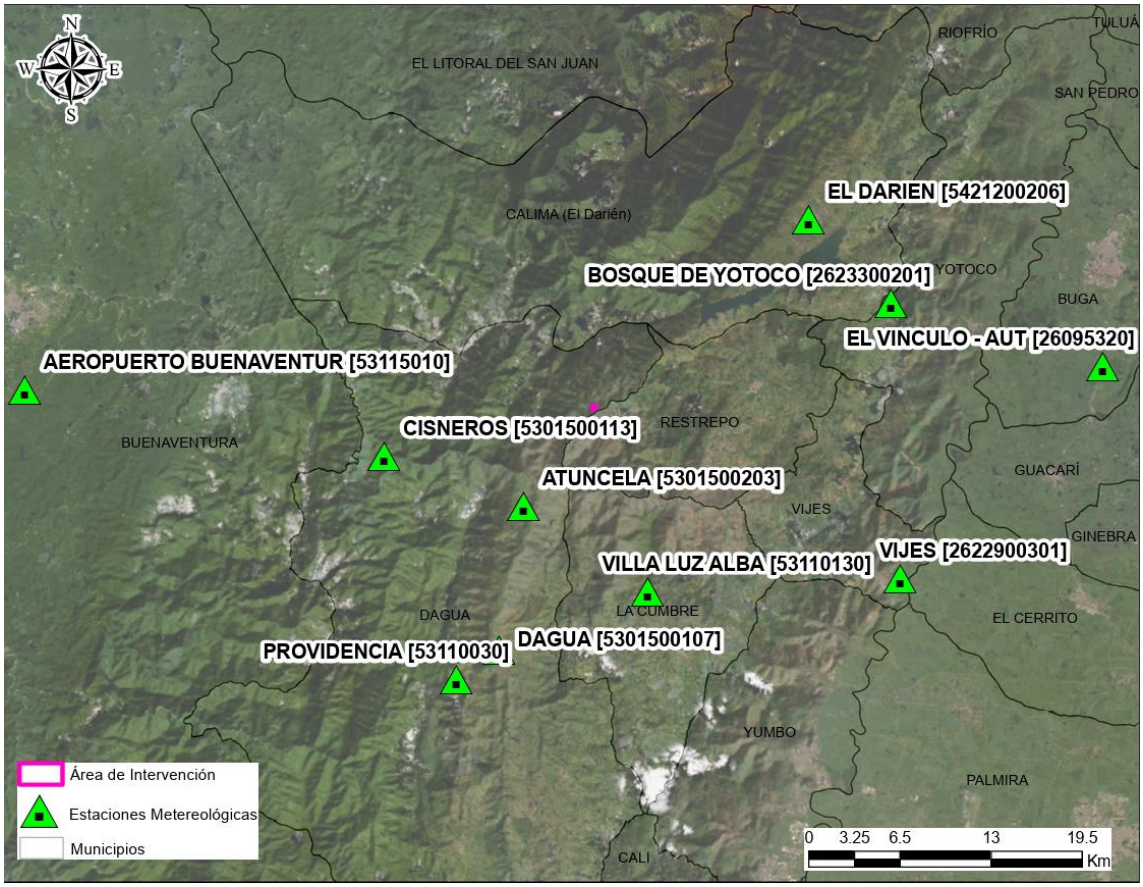


Figura 5.75. Ubicación de Estaciones Meteorológicas.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Temperatura superficial**

Para elaborar un análisis de la temperatura de la zona, se presenta la distribución espacial entre estaciones de referencia del IDEAM (Tabla 5.116) y la variación temporal por meses para la estación 5301500203 ATUNCELA, estación más cercana a la zona de estudio, con capacidad para la medición del parámetro temperatura, ubicada a 8.4 km de distancia del área de intervención de la presente Modificación de Licencia.

Tabla 5.116. Temperatura Media Anual en Estaciones Meteorológicas.

Estación Meteorológica	Temperatura Media Anual
5301500203 ATUNCELA	23.18 °C
2623300201 BOSQUE DE YOTOCO	19.29 °C
5421200206 EL DARIEN	20.57 °C

Fuente: CVC, 2024.

Para la distribución temporal de la temperatura se observa el régimen unimodal. Con un periodo invernal de octubre a diciembre (Tabla 5.117).

Tabla 5.117. Temperaturas Máximas, Mínimas y promedio de la estación Meteorológica 5301500203 ATUNCELA

Mes / Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agto	Sept	Oct	Nov	Dic
Min	22,3	22,5	22,9	22,9	23,0	22,3	23,0	22,9	22,8	22,4	22,2	19,6
Media	23,1	23,4	23,5	23,5	23,6	23,6	23,7	23,6	23,4	22,9	22,7	22,8

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Mes / Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agto	Sept	Oct	Nov	Dic
Max	24,4	24,5	24,7	24,1	24,5	24,7	24,8	24,3	24,3	23,5	24,0	24,6

Fuente: CVC, 2024.

A partir de los valores promedio de la temperatura, se encontró que el valor máximo registrado fue de 24,8°C (julio de 2014) y el valor mínimo de 22,3 °C (enero de 2022). La Figura 5.76 presenta la distribución temporal de temperatura.

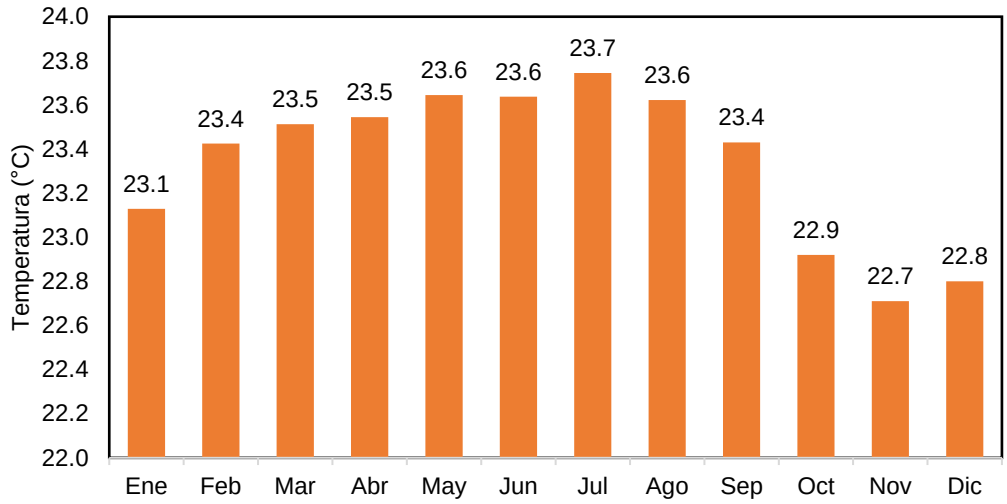


Figura 5.76. Ciclo anual de la temperatura - Estación 5301500203 ATUNCELA.
Fuente: Proinsa consultoría, 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

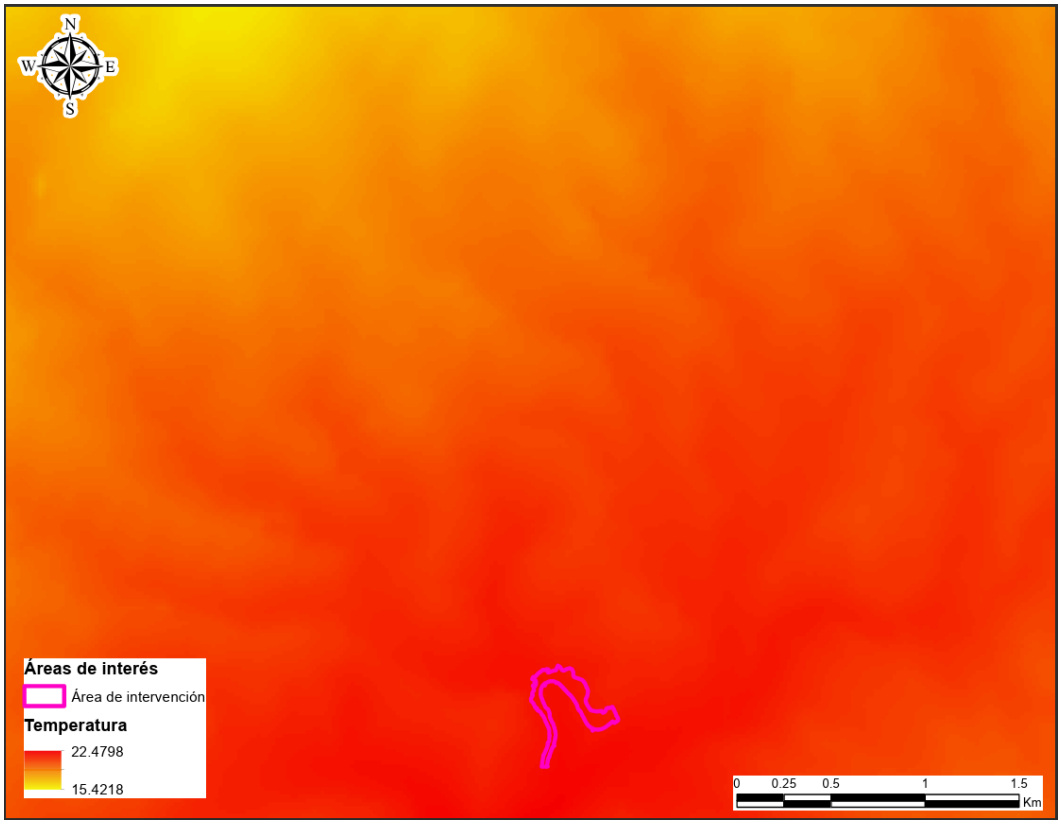


Figura 5.77 Distribución espacial de la temperatura en la zona.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- **Precipitación**

Para elaborar un análisis de la precipitación de la zona, se presenta la distribución espacial entre estaciones de referencia del IDEAM (Tabla 5.118) y la distribución temporal entre meses para la estación 5301500102 LOBOGUERRERO, ubicada a 18,5 km de distancia del área de intervención de la presente Modificación de Licencia.

Tabla 5.118. Precipitación Total Media Anual en Estaciones Meteorológicas.

Estación Meteorológica	Precipitación Media Anual
5301500102 LOBOGUERRERO	878.5 mm/año
53110130 VILLA LUZ ALBA	698,49 mm/año
53110020 CISNEROS	2051,8 mm/año
5301500107 DAGUA	1064 mm/año

Fuente: IDEAM y CVC, 2023.

Tabla 5.119. Precipitación máxima, mínima y media - 5301500102 LOBOGUERRERO.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Min	0	0	5	27	22	11	0	0	12	36.25	5	8
Media	51.08	50.50	72.01	102.47	82.06	51.25	39.67	39.52	71.16	128.35	119.93	70.49
Max	251	194	209	259.77	261	176.54	121.16	193.14	241.53	393	250	211

Fuente: IDEAM, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Los registros obtenidos por la estación meteorológica 5301500102 LOBOGUERRERO muestra dos periodos de alta pluviosidad y dos de baja pluviosidad, las mayores precipitaciones se registran en los meses de marzo a mayo y septiembre a diciembre. Mientras que, los periodos de baja pluviosidad están comprendido entre los meses de enero a febrero y junio a agosto. Con lo anterior mencionado, se puede decir que la precipitación en la zona presenta un **régimen de tipo BIMODAL.** (Ver Figura 5.78 y Figura 5.79).

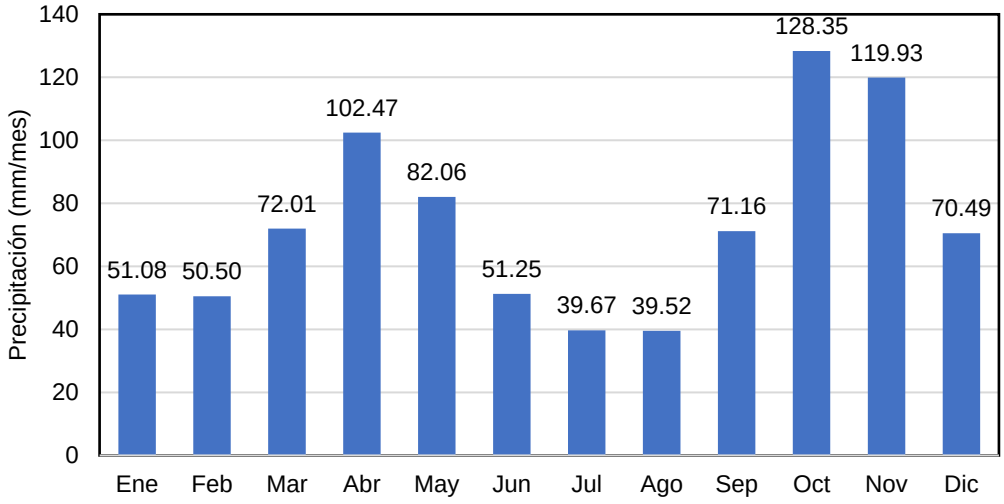


Figura 5.78. Ciclo anual de la precipitación – Estación 5301500102 LOBOGUERRERO. Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

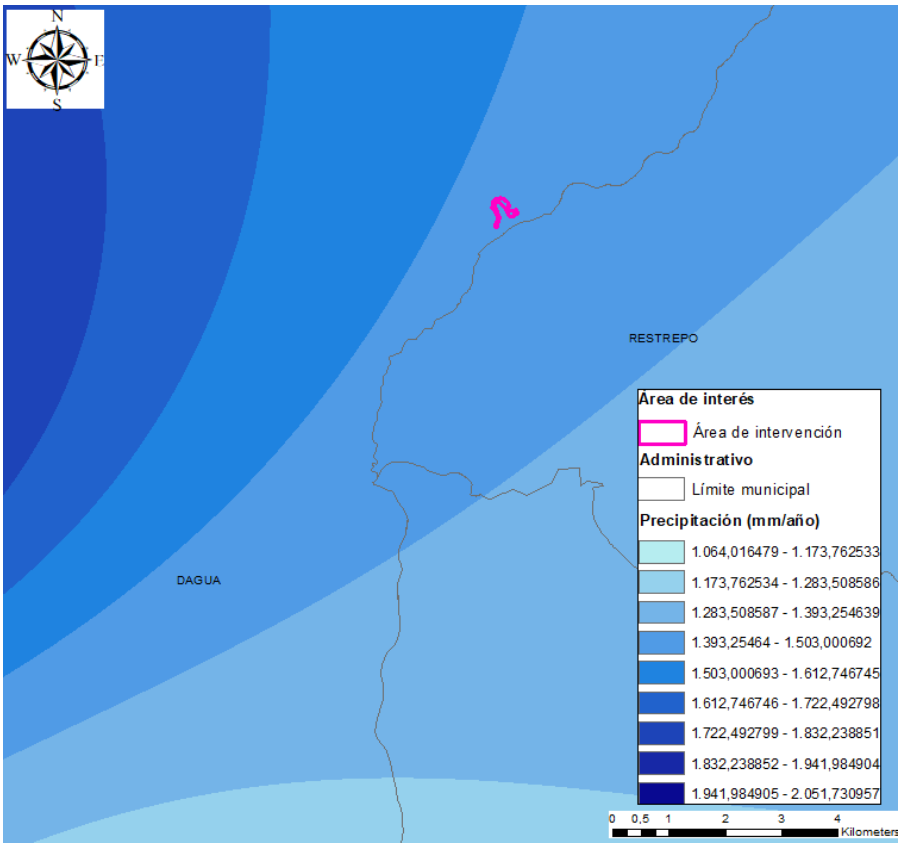


Figura 5.79. Distribución espacial de la precipitación en la zona.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Humedad relativa**

Debido a que no todas las estaciones meteorológicas del IDEAM presentes en la zona, registran datos de Humedad Relativa, no fue posible realizar el análisis espacial de esta variable climática (Tabla 5.120). Por consiguiente, este estudio se limitó a realizar un análisis de la distribución temporal de la Humedad Relativa según la estación meteorológica 53115010 AEROPUERTO BUENAVENTUR (estación más cercana a la zona de estudio con capacidad para la medición del parámetro humedad relativa, a 40,8 km de distancia).

Tabla 5.120. Humedad relativa media anual en estaciones meteorológicas de referencia.

Estación Meteorológica	Humedad Relativa media anual
53115010 AEROPUERTO BUENAVENTUR	87,9 %

Fuente: IDEAM, 2024.

La humedad relativa promedio anual para la zona de estudio es de 68,7 %, este resultado indica la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire, debido a esto se observa como los valores medios de Humedad Relativa más bajos se presentan en los meses donde existen temperaturas medias más elevadas (Tabla 5.121).

Tabla 5.121. Humedad relativa máxima, mínima y media - Estación 53115010 AEROPUERTO BUENAVENTUR

Mes/variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Min	80,2	78,6	83,1	82,6	83,7	84,5	83,2	84,8	83,8	85,6	86,1	84,1
Media	88,1	87,3	87,0	86,7	87,5	87,9	87,6	88,0	88,1	88,7	89,0	88,7
Max	92,9	94,0	92,7	90,4	91,9	92,6	91,1	91,3	91,4	91,5	92,2	92,2

Fuente: IDEAM, 2024.

La Humedad relativa máxima mensual registrada entre los años 1983 y 2014 en la estación meteorológica 53115010 AEROPUERTO BUENAVENTUR es de 94% para el mes de febrero de 1987. La humedad relativa mínima mensual en el mismo periodo de tiempo es de 78,6% para el mismo mes en 1984 (Figura 5.80).

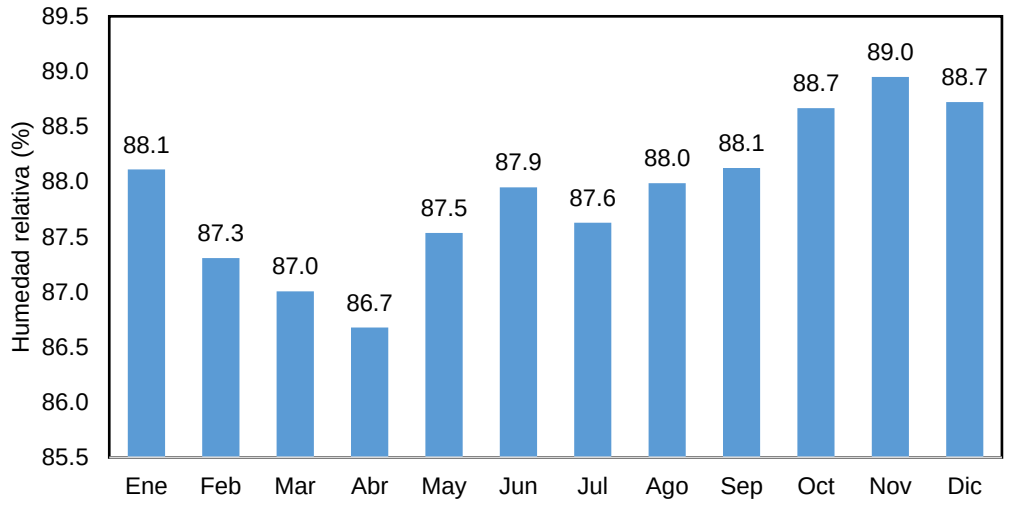


Figura 5.80. Ciclo anual de la humedad relativa - 53115010 AEROPUERTO BUENAVENTUR.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Dirección y velocidad del viento**

La información Meteorológica base para ser preprocesada por el modelo WRPLOT View, se obtuvo de la estación meteorológica 53115010 AEROPUERTO BUENAVENTUR. Los archivos se ordenaron para las siguientes fechas: Start Date: 01/01/2005 - 00:00 - End Date: 31/12/2010 - 12:00 (Figura 5.81). En ANEXOS/ CAP_5/ 5.1. MA/ 5.1.10. Atmósfera/ METEOROLOGÍA/ Dirección y Velocidad del Viento, se encuentran los archivos en sus formatos nativos.

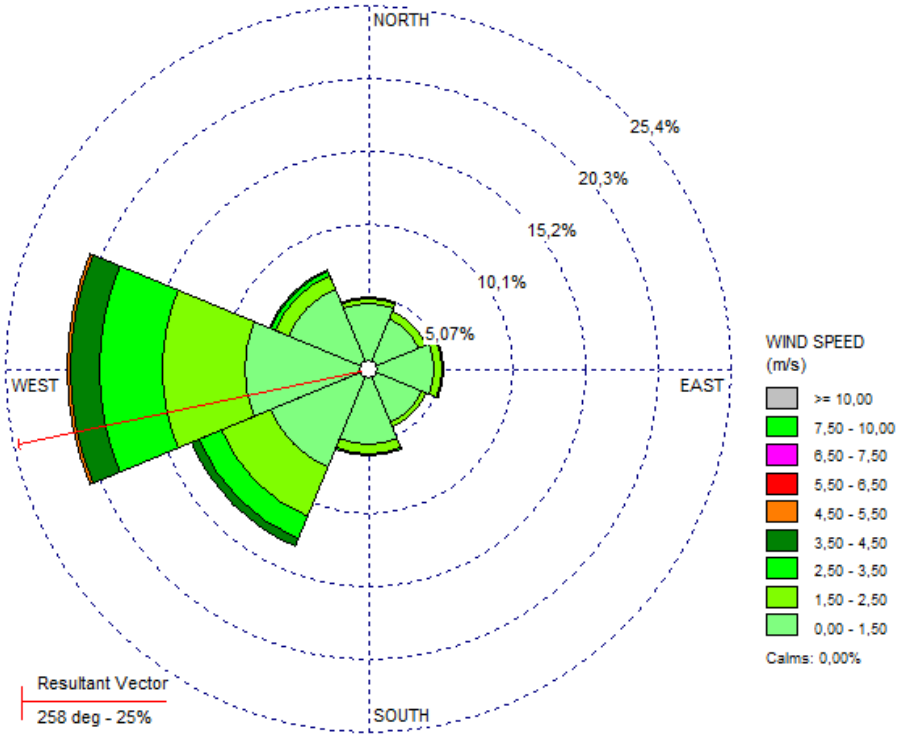
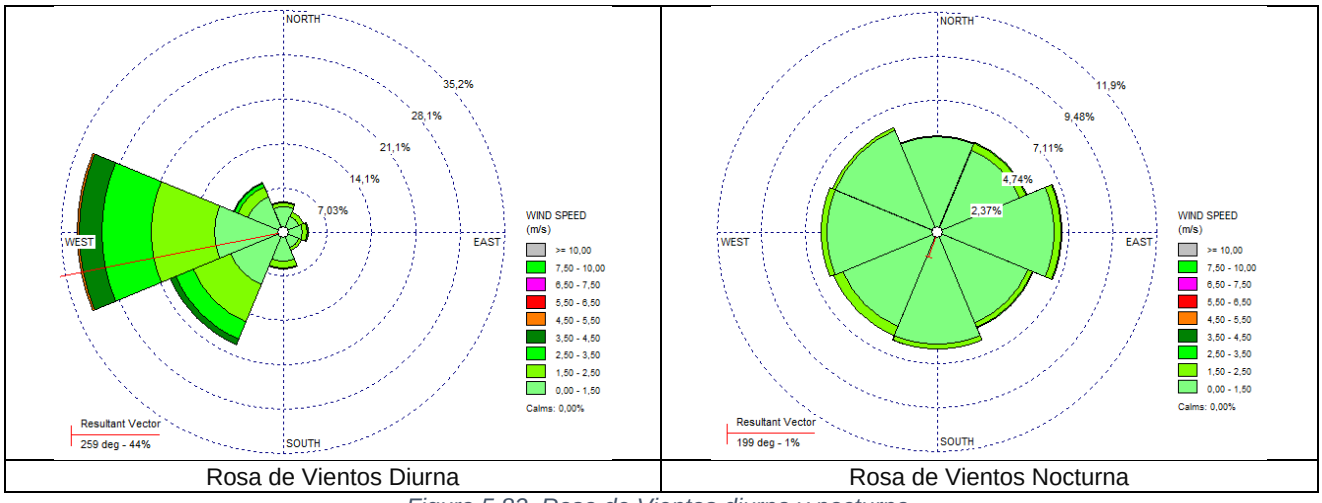


Figura 5.81. Rosa de Vientos General – Estación 53115010 AEROPUERTO BUENAVENTUR. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

El comportamiento predominante de los vientos en la zona de influencia del Proyecto Unidad Funcional 15.1 (ubicado en el municipio de Dagua – Valle del Cauca), corresponden a Vientos provenientes del Suroeste (SO), predominan los vientos leves y variables (Ventolina, vientos entre 0,3-1,5 m/s) y varia hasta flojito (Brisa Muy Débil, vientos entre 1,6-3,3 m/s) según la escala Beaufort. Por la dirección predominante del viento se espera que los contaminantes atmosféricos viajen hacia el cuadrante Sureste del proyecto.

Asimismo, y en cumplimiento de los TDR, se obtuvo la rosa de vientos diurna (6:00 a.m. a 18:59 p.m.) y nocturna (19:00 p.m. a 5:59 a.m.) (Figura 5.82).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

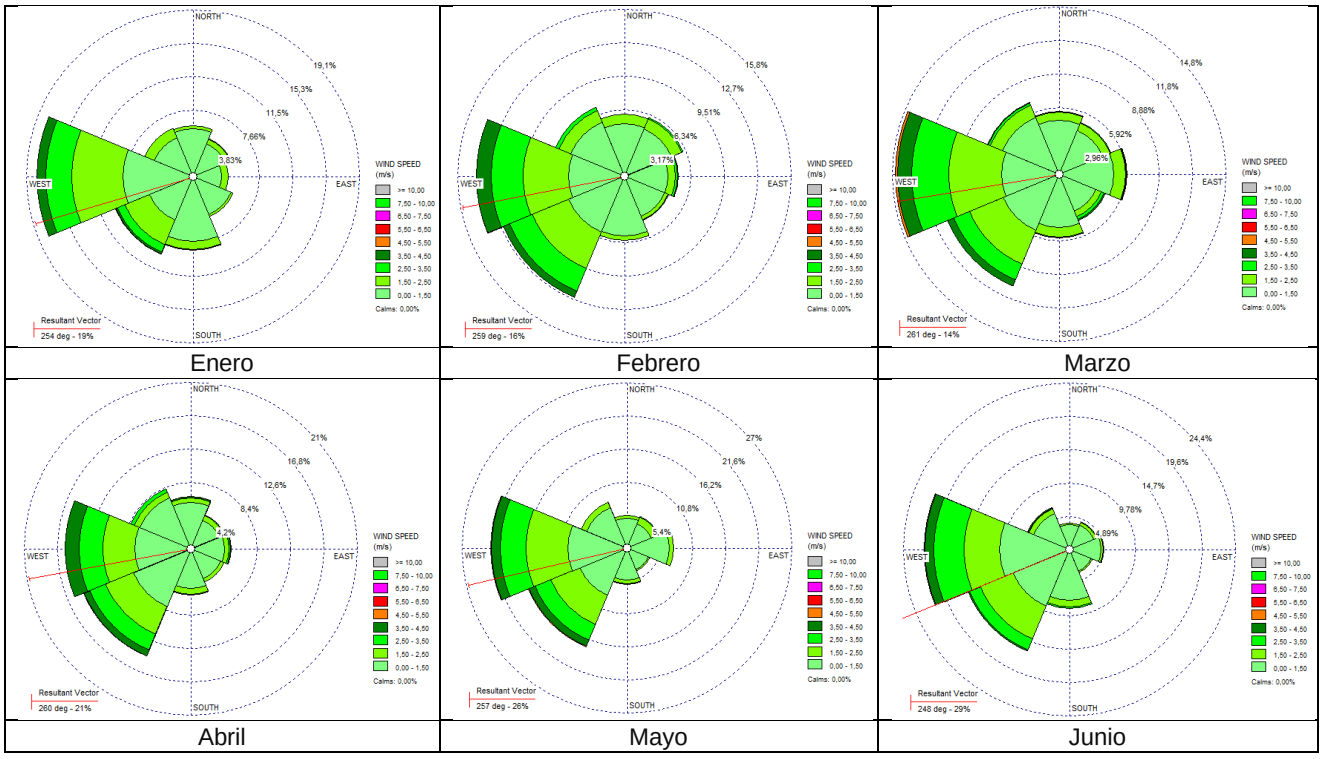


Rosa de Vientos Diurna | Rosa de Vientos Nocturna

Figura 5.82. Rosa de Vientos diurna y nocturna.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De las gráficas anteriores si infiere que en el día los vientos predominantes vienen desde el cuadrante Suroeste con impacto al cuadrante Noreste; para el periodo nocturno, la dirección del viento predomina el cuadrante Suroeste, realizando la dispersión al cuadrante Noreste, sin embargo, se aprecia que son ventolina, vientos con muy baja velocidad y hacia todas las direcciones. Las gráficas son congruentes con la rosa de vientos general mostrada.

Finalmente, en la Figura 5.83 se determina la variación mensual de la rosa de vientos



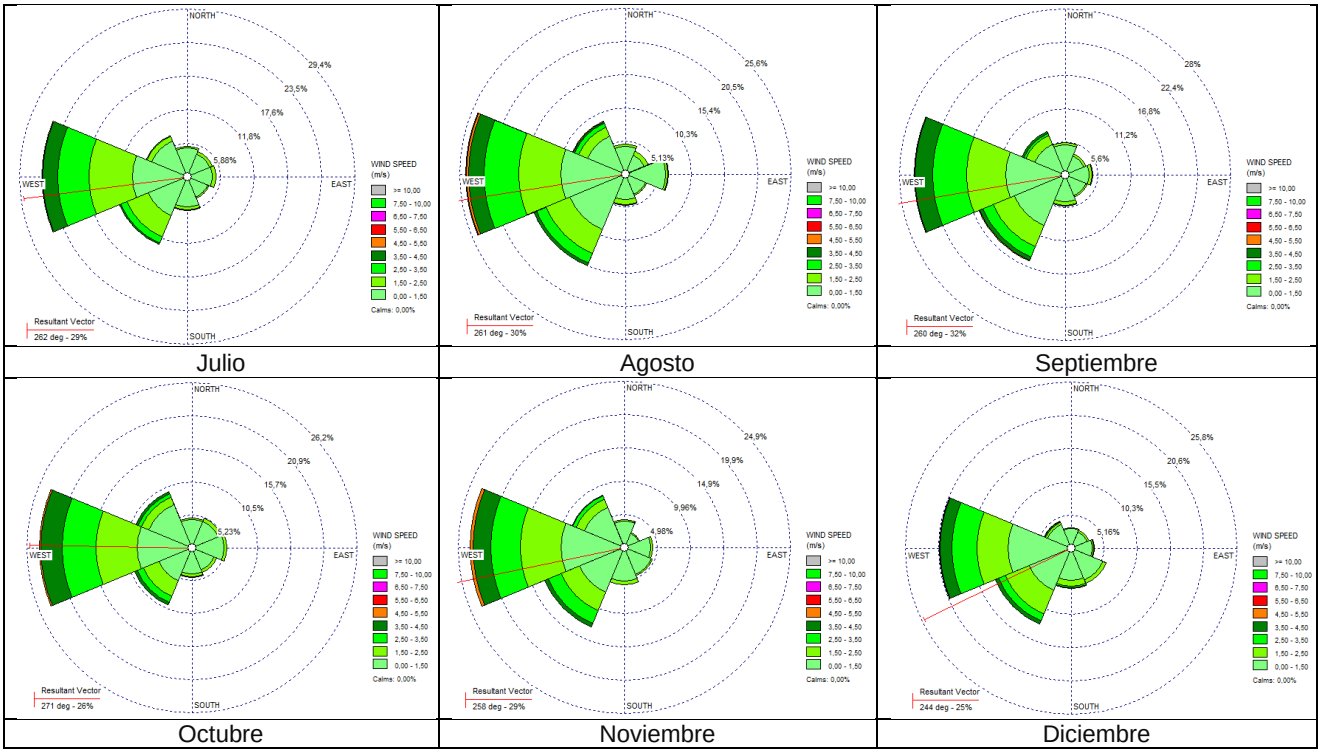


Figura 5.83. Rosa de vientos variación mensual.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Las condiciones de dirección del viento se conservan a lo largo de los meses del año y los cuadrantes son coincidentes con la rosa de vientos general.

- **Radiación Solar**

Debido a que no todas las estaciones meteorológicas del IDEAM y CVC presentes en la zona registran datos de radiación solar, no fue posible realizar el análisis espacial de esta variable climática. Por consiguiente, este estudio se limitó a realizar un análisis del ciclo anual de la radiación solar - mensual multianual según la estación 5301500203 ATUNCELA, estación más cercana a la zona de estudio con capacidad para la medición del parámetro radiación solar (8.78 km de distancia) (Tabla 5.123 y Figura 5.84).

Tabla 5.122. Radiación solar anual en la estación meteorológica de referencia.

Estación Meteorológica	Radiación solar media anual
5301500203 ATUNCELA	2899.45 W/m2

Fuente: IDEAM, 2024.

Tabla 5.123. Radiación solar máxima, mínima y media - Estación 5301500203 ATUNCELA

Mes / Variab	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Min	85.5	206.1	225.2	207.1	183.8	192.7	206.1	210.2	226.1	222.5	219.1	182.3
Media	188.93	234.48	266.48	310.35	309.38	224.28	217.45	229.95	243.78	237.8	228.03	208.58
Max	241.7	251.8	331.2	601.8	582.8	254.6	228.6	245.7	261.1	259.4	242.2	243.4

Fuente: IDEAM, 2024.

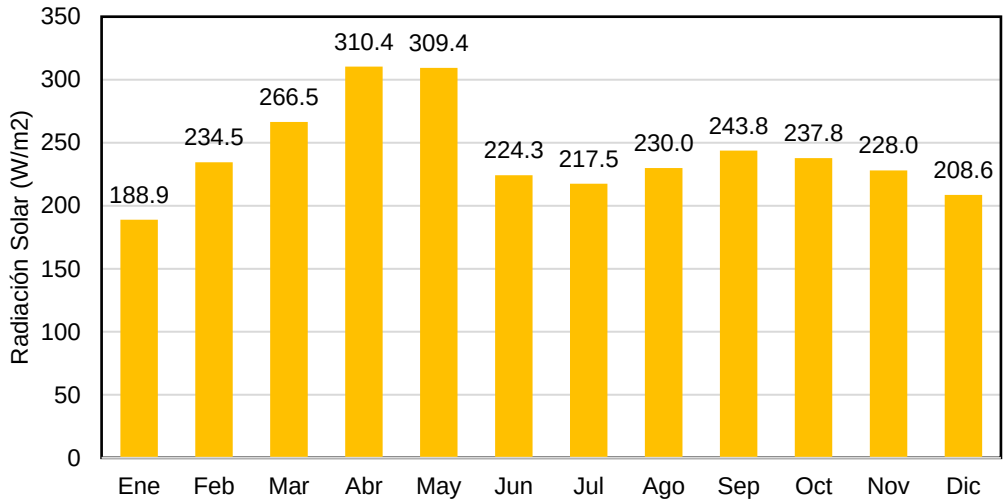


Figura 5.84. Ciclo anual de la radiación solar - Estación 5301500203 ATUNCELA
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

La variación temporal de la radiación solar presenta una tendencia bimodal con dos periodos de alta radiación solar, entre los meses de marzo – mayo y agosto - octubre. La radiación solar máxima mensual registrada entre los años 2018 a 2023 en la estación meteorológica 5301500203 ATUNCELA fue de 310.4 W/m2 para el mes de abril del año 2018.

- **Nubosidad**

Debido a que no todas las estaciones meteorológicas del IDEAM presentes en la zona, registran datos de Nubosidad, no fue posible realizar el análisis espacial de esta variable climática (Tabla 5.124). Por consiguiente, este estudio se limitó a realizar un análisis de la distribución temporal de la nubosidad según la estación meteorológica 26095320 EL VINCULO - AUT (estación más cercana a la zona de estudio con capacidad para la medición del parámetro nubosidad, a 36,6 km de distancia).

Tabla 5.124. Nubosidad media anual en Estaciones Meteorológicas de referencia.

Estación Meteorológica	Nubosidad media anual
26095320 EL VINCULO - AUT	2 Octa

Fuente: IDEAM, 2024.

La variación temporal de la nubosidad está ligada al comportamiento temporal que se da en la precipitación, debido a esto la tendencia bimodal que se presenta en las precipitaciones se observa de igual forma en la nubosidad (Tabla 5.125).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.125. Nubosidad máxima, mínima y media - Estación 26095320 EL VINCULO - AUT

Mes/variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Mínima	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1
Media	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Máxima	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3

Fuente: IDEAM, 2024.

La Nubosidad máxima mensual registrada entre los años 1996 a 2015 en la estación meteorológica 26095320 EL VINCULO - AUT fue de 3 Octas y la nubosidad mínima mensual de 1 Octas (Figura 5.85).

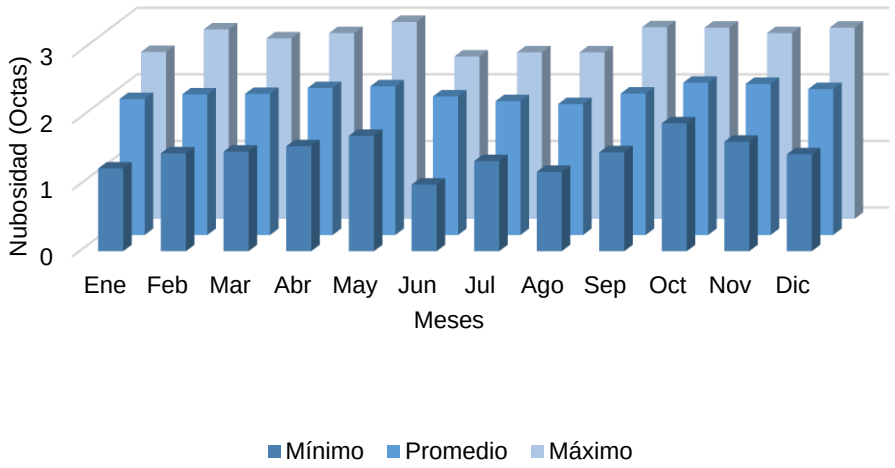


Figura 5.85. Ciclo anual de la Nubosidad - Estación 26095320 EL VINCULO - AUT
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Evaporación**

Debido a que no todas las estaciones meteorológicas del IDEAM presentes en la zona, registran datos de evaporación, no fue posible realizar el análisis espacial de esta variable climática (Tabla 5.126). Por consiguiente, este estudio se limitó a realizar un análisis de la distribución temporal de la evaporación según la estación meteorológica 2622900301 VIJES (estación más cercana a la zona de estudio con capacidad para la medición del parámetro evaporación, a 25,36 km de distancia) (Tabla 5.127).

Tabla 5.126. Evaporación media anual en la estación meteorológica de referencia.

Estación Meteorológica	Evaporación media anual
2622900301 VIJES	1607,7 mm/año

Fuente: IDEAM, 2024.

Tabla 5.127. Evaporación máxima, mínima y media - Estación 2622900301 VIJES

Mes/variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agto	Sept	Oct	Nov	Dic
Min	95,2	77	41,7	92,1	105,9	84,3	116	100,6	103,4	103,1	83,3	87,7
Media	143	135,7	143,3	134,7	132,1	128,8	151	161,9	149,8	140,1	124,9	126,3
Max	193,4	201,4	207,5	284,8	244,6	163,5	203,6	212,2	189	175,8	163,4	167,4

Fuente: IDEAM, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En la variación temporal de la evaporación se presentan dos periodos invernales de julio a septiembre y enero a marzo, en el cual se presentan condiciones menos propicias para la evaporación (Figura 5.86)

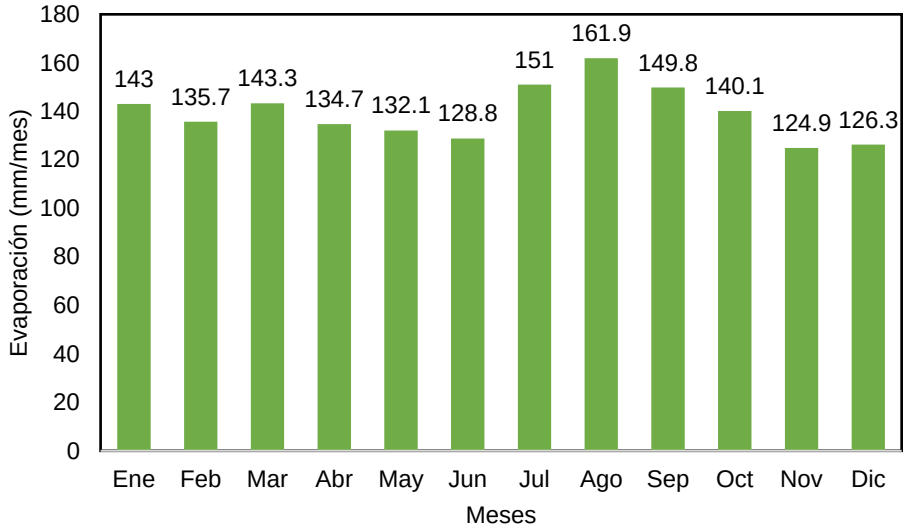


Figura 5.86. Ciclo anual de la Evaporación - Estación 2622900301 VIJES.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Presión Atmosférica**

Debido a que el IDEAM no registra datos de presión atmosférica, no fue posible realizar el análisis espacial de esta variable climática (Tabla 5.129). Por consiguiente, este estudio se limitó a realizar un análisis de la distribución temporal de la presión atmosférica a partir de valores descargados del modelo Power NASA en las coordenadas según la Tabla 5.128.

Tabla 5.128. Presión atmosférica media anual.

Norte	Este	Presión atmosférica media anual
1979942,640	4597351,537	954,21 mbar

Fuente: Power NASA, 2024.

Tabla 5.129. Presión atmosférica máxima, mínima y media - Power NASA.

Mes/variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agto	Sept	Oct	Nov	Dic
Min	951,7	952,4	952,3	952,7	952,7	953,2	953,1	953,5	953,6	953,6	952,7	952,4
Media	953,8	953,6	953,7	953,7	954,2	954,4	954,6	954,6	954,6	954,6	954,2	953,9
Max	955,8	954,9	955	954,8	955,2	955,8	955,9	955,8	955,5	955,7	955,2	955,6

Fuente: Power NASA, 2024.

La variación temporal de la presión atmosférica se presenta en la Figura 5.87:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

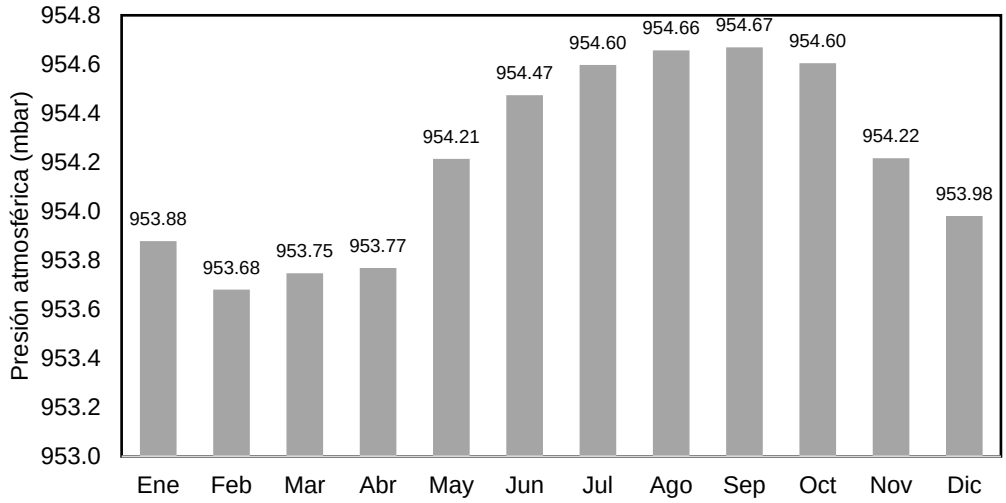


Figura 5.87. Ciclo anual de la Presión atmosférica - Power NASA.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

5.1.9.2 Identificación de fuentes de emisiones

Para la identificación de las fuentes de emisiones atmosféricas presentes en el área de estudio se consultó a las autoridades ambientales correspondientes sobre la existencia de inventario de emisiones. Del ejercicio anterior, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), expreso mediante el comunicado número 0640-30612024, que a la fecha no existen permisos de emisiones atmosféricas otorgados por esta autoridad en el área de influencia de la presente Modificación de Licencia.

- **Fuentes móviles de emisión**

Como principal fuente de emisión dentro del área de influencia se identificó la vía Nacional 40 (Figura 5.88) que complementa la conectividad desde la ciudad de Cali con el corredor vial Buenaventura – Loboguerrero – Buga.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Medio abiótico

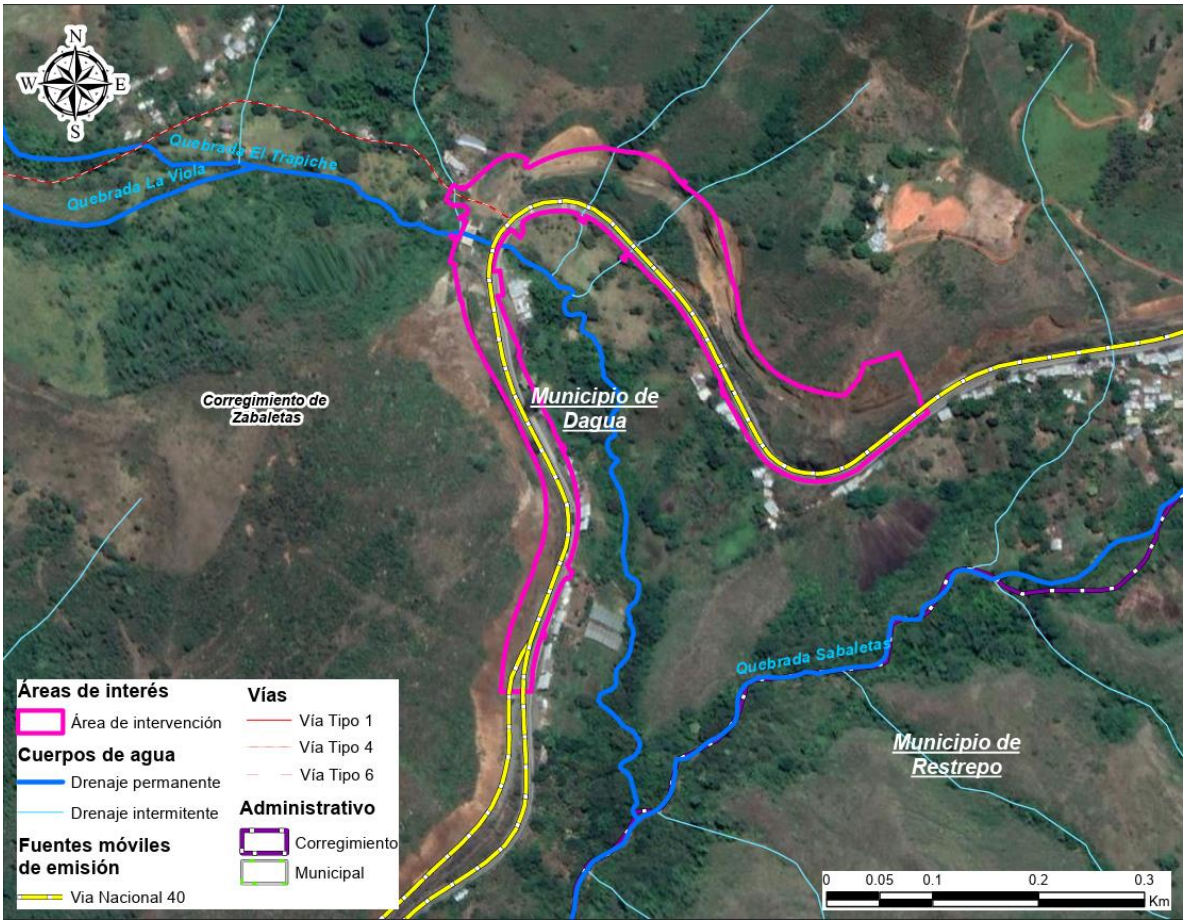


Figura 5.88. Identificación fuentes móviles de emisión.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Se identifico el flujo vehicular que transita por la Ruta 40 a partir de los reportes del peaje LOBOGUERRERO (ANIscopio, 2023), el cual se ubica sobre la Ruta Nacional 40, específicamente en el PR 63+700. En la Figura 5.89 se presentan los registros de tránsito vehicular registrados en el peaje LOBOGUERRERO de enero a diciembre de 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

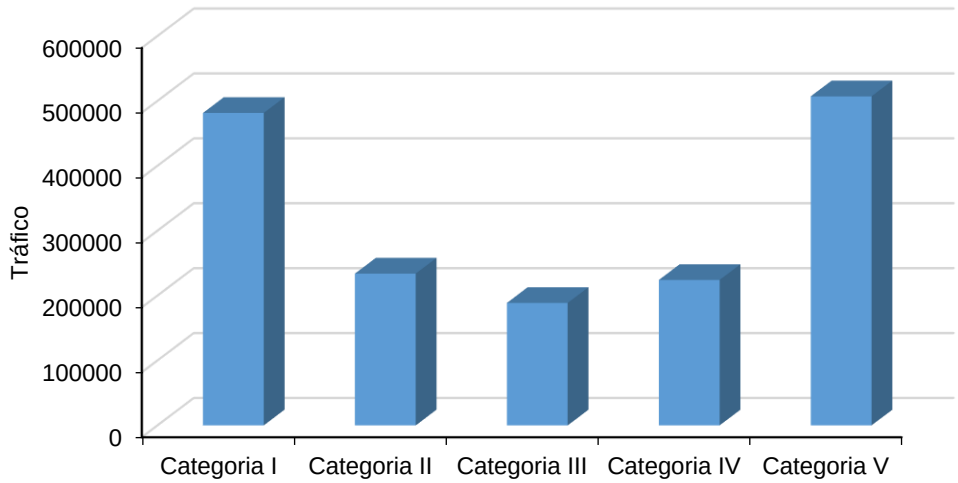


Figura 5.89. Tránsito vehicular ruta Nacional 40, periodo enero – diciembre, 2023. Adaptado de ANIscopio, ANI (2024).

- **Potenciales receptores del área de influencia preliminar del componente atmosférico**

Se identificaron como potenciales receptores de interés los asentamientos humanos (tejido urbano discontinuo), y los balnearios que se ubican de forma adyacente a la vía. En la Figura 5.90 se presentan los receptores identificados.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

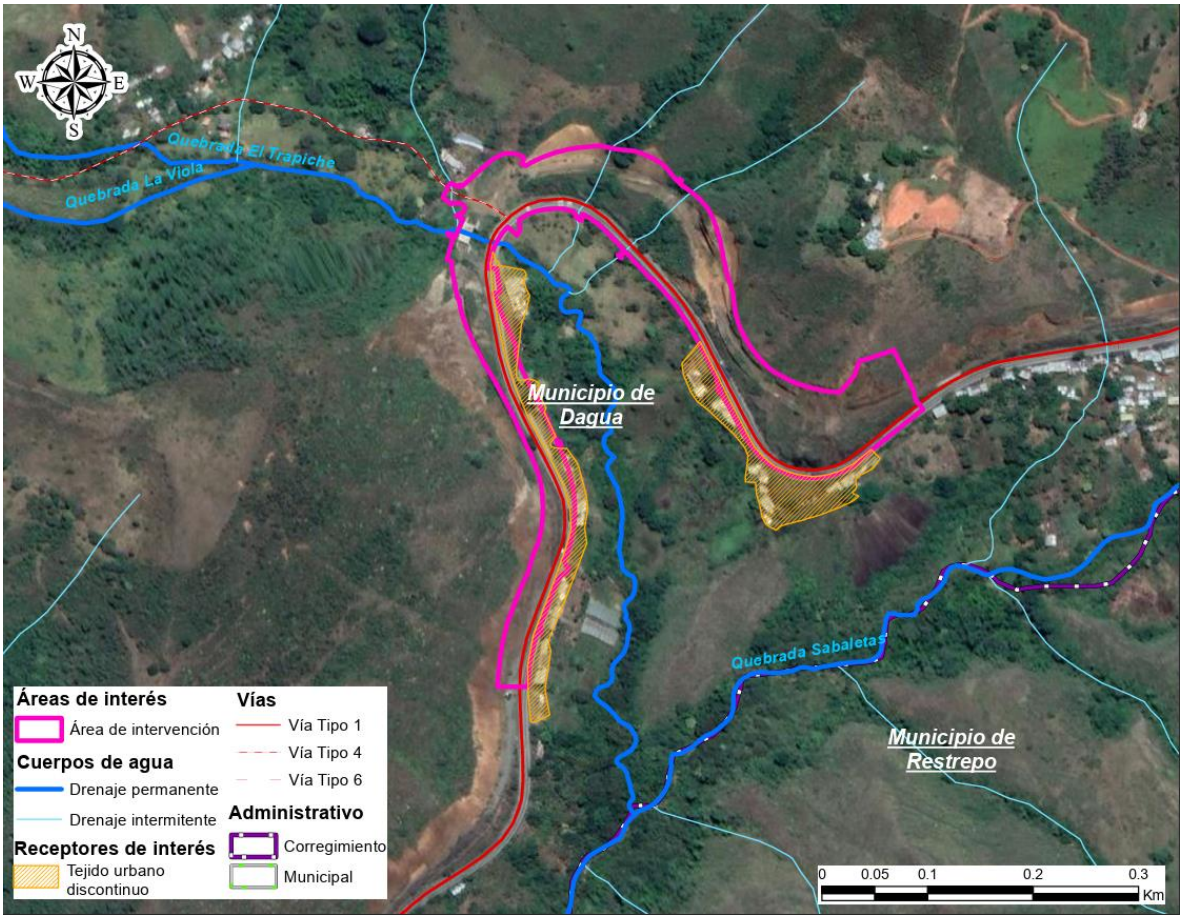


Figura 5.90. Identificación de receptores de interés.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

5.1.9.3 Calidad del aire

Para la caracterización del componente atmosférico, se realizó el monitoreo de Material Particulado < 2,5 micras ($PM_{2,5}$), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrógeno (NO_2) y Dióxido de Azufre (SO_2). El monitoreo fue realizado por AIRLAB Consulting S.A.S., acreditado mediante Resolución 0461 del 06 de abril de 2022 (IDEAM) para realizar la medición y análisis de los contaminantes antes mencionados.

Es válido aclarar que el proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 no requiere permiso de emisiones atmosféricas, por lo cual, la presente caracterización se hace con el fin de identificar el estado actual del componente; la información recolectada servirá de referencia en el seguimiento y monitoreo que se realice durante la etapa constructiva.

El monitoreo se realizó del 1 al 18 de diciembre de 2023 (Ver ANEXOS/ CAP.5/ 5.1. MA/ 5.1.10.3. Calidad del Aire/ Informe de Resultados PCA-077). En la Figura 5.91 y Tabla 5.130 se presenta la ubicación y registro fotográfico de las estaciones de monitoreo de calidad del aire.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

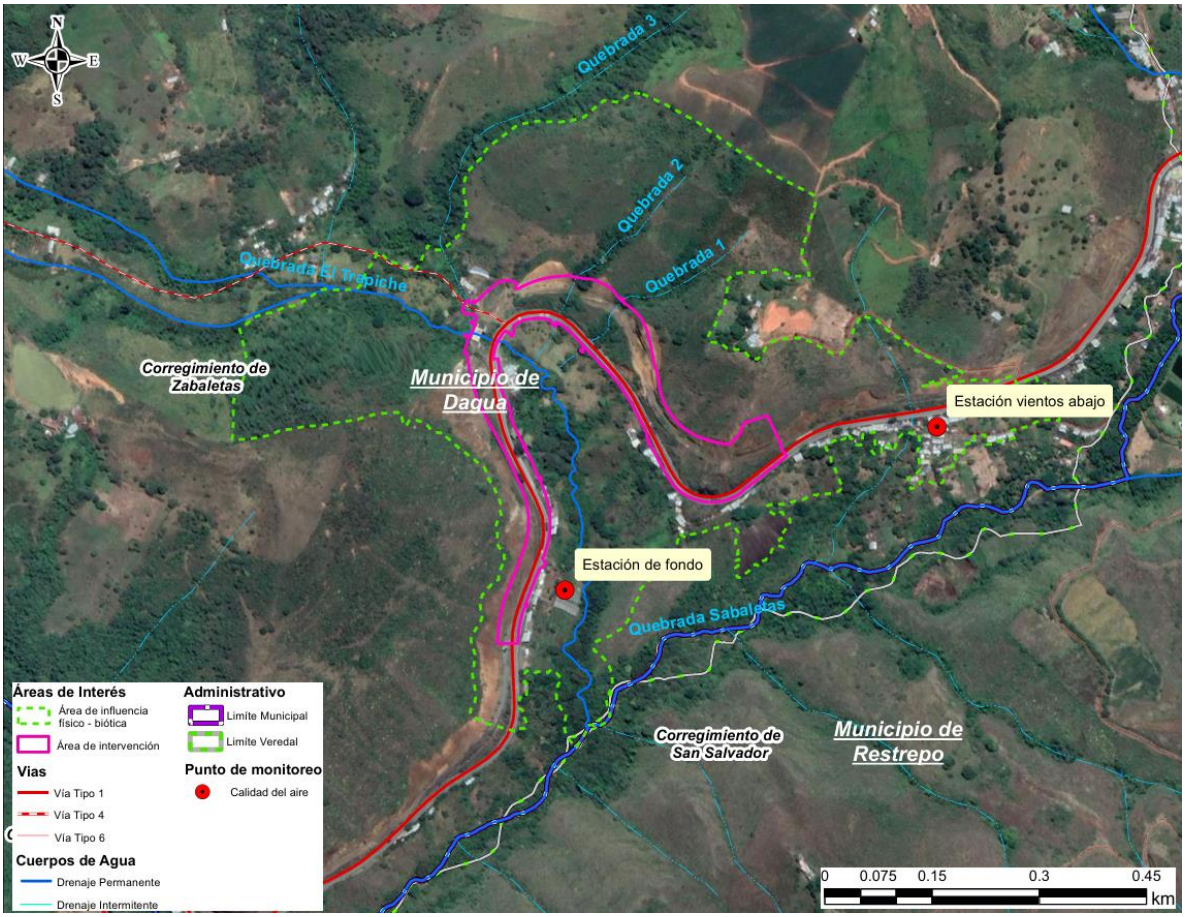


Figura 5.91. Puntos de monitoreo de calidad del aire
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.130. Ubicación estaciones de monitoreo.

Estación de monitoreo	Coordenadas Planas Origen Nacional		Registro fotográfico
Estación 1 – Vientos de Fondo	**Este**	4597161,290	
	Norte	1979513,502	

Estación 2 – Vientos Abajo	**Este**	4597681,234	
	Norte	1979741,968	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

De los monitoreos realizados se obtuvo que las concentraciones de los gases (Dióxido de Azufre y Dióxido de Nitrógeno) analizados presentan valores inferiores a los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017, tanto en promedios diarios como en máximos horarios.

Los resultados obtenidos para concentraciones diarias de $PM_{2.5}$ en las dos estaciones de monitoreo son inferiores al límite máximo permisible establecido en 37 µg/m^3 por Resolución 2254 de 2017 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS.

En la Tabla 5.131 y Tabla 5.132 se presenta el consolidado del Índice de Calidad del Aire (ICA) para cada uno de los contaminantes evaluados

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.131. Concentraciones e Índices de Calidad del Aire Estación 1 – Vientos de Fondo

FECHA	SO2 µg/m3	Valor ICA	ICA	CO µg/m3	Valor ICA	ICA	NO_2 µg/m³	Valor ICA	ICA	PM 2.5 µg/m3	Valor ICA	ICA
2023-12-01	5.2	2.8	Buena	1940.5	19.0	Buena	34.8	17.2	Buena	7.3	28.2	Buena
2023-12-02	7.2	3.8	Buena	2076.5	20.4	Buena	53.6	26.5	Buena	11.5	44.4	Buena
2023-12-03	7.4	3.9	Buena	1994.9	19.6	Buena	31.0	15.4	Buena	11.4	44.0	Buena
2023-12-04	4.7	2.5	Buena	2377.5	23.3	Buena	23.9	11.8	Buena	15.7	56.2	Aceptable
2023-12-05	7.3	3.9	Buena	1999.2	19.6	Buena	38.0	18.8	Buena	12.3	47.2	Buena
2023-12-06	7.6	4.1	Buena	1980.6	19.4	Buena	40.4	20.0	Buena	6.1	23.5	Buena
2023-12-07	5.0	2.6	Buena	2032.1	19.9	Buena	37.6	18.6	Buena	7.9	30.2	Buena
2023-12-08	5.9	3.1	Buena	1901.9	18.7	Buena	48.9	24.2	Buena	10.7	41.2	Buena
2023-12-09	7.6	4.0	Buena	2027.8	19.9	Buena	22.0	10.9	Buena	9.2	35.4	Buena
2023-12-10	5.9	3.1	Buena	1916.2	18.8	Buena	50.4	24.9	Buena	8.0	30.7	Buena
2023-12-11	6.0	3.2	Buena	1910.5	18.7	Buena	57.0	28.2	Buena	12.0	46.1	Buena
2023-12-12	5.8	3.1	Buena	1668.6	16.4	Buena	41.0	20.3	Buena	12.3	47.3	Buena
2023-12-13	6.3	3.3	Buena	1843.2	18.1	Buena	41.4	20.5	Buena	11.1	42.6	Buena
2023-12-14	6.0	3.2	Buena	2203.8	21.6	Buena	36.3	18.0	Buena	12.2	46.8	Buena
2023-12-15	5.2	2.8	Buena	2397.0	23.5	Buena	25.9	12.8	Buena	7.0	27.1	Buena
2023-12-16	5.5	2.9	Buena	2336.9	22.9	Buena	36.8	18.2	Buena	8.4	32.4	Buena
2023-12-17	6.3	3.4	Buena	2095.1	20.6	Buena	45.3	22.4	Buena	8.8	33.7	Buena
2023-12-18	5.8	3.1	Buena	2275.4	22.3	Buena	57.0	28.2	Buena	8.8	33.7	Buena
Promedios	6.16	3.28	Buena	2054.32	20.16	Buena	40.06	19.84	Buena	10.03	38.37	Buena

Fuente: AIRLAB Consulting S.A.S., 2023.

Tabla 5.132. Concentraciones e índices de Calidad del Aire Estación 2 – Vientos abajo

FECHA	SO2 µg/m3	Valor ICA	ICA	CO µg/m3	Valor ICA	ICA	NO_2 µg/m³	Valor ICA	ICA	PM 2.5 µg/m3	Valor ICA	ICA
2023-12-01	8.4	4.5	Buena	1881.8	18.5	Buena	60.7	30.1	Buena	16.3	57.4	Aceptable
2023-12-02	6.8	3.6	Buena	2282.5	22.4	Buena	83.5	41.3	Buena	17.1	59.0	Aceptable
2023-12-03	8.4	4.5	Buena	1280.8	12.6	Buena	47.6	23.5	Buena	15.8	56.5	Aceptable
2023-12-04	6.5	3.5	Buena	1690.1	16.6	Buena	37.6	18.6	Buena	17.4	59.5	Aceptable
2023-12-05	6.8	3.6	Buena	2191.0	21.5	Buena	45.1	22.3	Buena	17.6	60.0	Aceptable
2023-12-06	6.0	3.2	Buena	2000.6	19.6	Buena	31.4	15.5	Buena	14.7	54.4	Aceptable
2023-12-07	6.3	3.3	Buena	1336.6	13.1	Buena	47.6	23.5	Buena	16.2	57.4	Aceptable
2023-12-08	6.5	3.5	Buena	2010.6	19.7	Buena	29.5	14.6	Buena	11.8	45.4	Buena
2023-12-09	11.5	6.1	Buena	1751.6	17.2	Buena	76.1	37.7	Buena	11.8	45.4	Buena
2023-12-10	25.7	13.7	Buena	1698.7	16.7	Buena	36.8	18.2	Buena	18.7	62.1	Aceptable
2023-12-11	7.3	3.9	Buena	1335.2	13.1	Buena	43.4	21.5	Buena	17.9	60.6	Aceptable
2023-12-12	8.6	4.6	Buena	1273.6	12.5	Buena	44.4	22.0	Buena	18.0	60.8	Aceptable
2023-12-13	6.3	3.3	Buena	1837.5	18.0	Buena	39.1	19.4	Buena	13.8	52.6	Aceptable
2023-12-14	9.2	4.9	Buena	1609.9	15.8	Buena	42.3	20.9	Buena	16.9	58.7	Aceptable
2023-12-15	8.4	4.5	Buena	1713.0	16.8	Buena	78.2	38.7	Buena	14.8	54.6	Aceptable
2023-12-16	28.8	15.3	Buena	1833.2	18.0	Buena	76.3	37.8	Buena	11.1	42.6	Buena
2023-12-17	39.3	20.9	Buena	1788.8	17.6	Buena	36.5	18.1	Buena	16.4	57.6	Aceptable

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FECHA	SO2 µg/m3	Valor ICA	ICA	CO µg/m3	Valor ICA	ICA	NO_2 µg/m³	Valor ICA	ICA	PM 2.5 µg/m3	Valor ICA	ICA
2023-12-18	9.4	5.0	Buena	1585.6	15.6	Buena	64.3	31.8	Buena	16.2	57.2	Aceptable
Promedios	11.68	6.21	Buena	1727.85	16.96	Buena	51.14	25.32	Buena	15.68	55.65	Aceptable

Fuente: AIRLAB Consulting S.A.S., 2023.

Al evaluar el Índice de Calidad del Aire (ICA) del área de influencia del proyecto Modificación EIA UF15.1, se determina que las dos (2) estaciones de monitoreo presentan un Índice de Calidad del Aire (ICA) de clasificación Buena para la mayoría de los días de Medición para los gases monitoreados (SO2 y NO2,), por lo cual no se prevé efectos adversos sobre la salud.

El ICA para las concentraciones de (PM2.5) reporta una clasificación de Buena para el 95,5% y una clasificación de Aceptable para el 4,5 % de los días de medición en la Estación 1 – De Fondo, mientras que para la Estación 2 – Vientos Abajo, se reporta una clasificación Aceptable para el 83,3% de los días y una clasificación Buena para el 16,7% de los días.

5.1.9.4 Ruido

Las fuentes de generación de ruidos existentes corresponden a las identificadas en el numeral 5.1.9.2 del presente documento. Se resalta la influencia de la fuente de emisión correspondiente al Corredor vial Buga Loboguerrero Buenaventura, debido a que es la principal fuente en el área de influencia preliminar del componente y por la cual se determina que el área se ubica en el sector de ruido SECTOR C. Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales donde el límite máximo establecido para ruido ambiental en el horario diurno es de 80 dB(A) y nocturno de 70 dB(A).

De la misma forma, los asentamientos poblacionales, las viviendas y la infraestructura social sensible corresponde a los potenciales receptores identificados en el numeral 5.1.9.2 del presente estudio. Es importante tener en consideración que los potenciales receptores se ubican adyacentes a la vía y que estos predios serán adquiridos previo al inicio de la etapa constructiva.

El monitoreo de ruido tiene la aplicabilidad de realizar el diagnóstico del ambiente por ruido según los usos del suelo. El procedimiento realizado para las mediciones cumple con el intervalo unitario de medida, la programación del equipo y los ajustes necesarios establecidos en la Resolución 0627 de 2006 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT. Artículos 5, 6 y procedimientos descritos en el capítulo II Anexo 3, de la presente Resolución.

El monitoreo estuvo a cargo de la empresa ENLACES AMBIENTE Y ECOLOGÍA S.A.S., y se realizó los días 3 y 5 de diciembre de 2023; durante periodo diurno y nocturno, en jornada hábil y no hábil. En la Tabla 5.133 se presentan la ubicación de los puntos de monitoreo, y en la Tabla 5.134 se presentan los resultados obtenidos.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.133. Ubicación puntos de monitoreo ruido ambiental.

Punto	Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional		Altitud	Sector de ruido	Registro fotográfico
PR-1	Norte	1978945.200	1116	C	
	Este	4597013.707			
PR-2	Norte	1979913,932	1121	C	
	Este	4597017.785			
PR-3	Norte	1979778.705	1175	C	
	Este	457712.280			

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023. Adaptado de ENLACES AMBIENTE Y ECOLOGÍA S.A.S. (2023).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.134. Resumen de resultados y comparación con la norma.

Identificación	Estándar máximo permisible Res. 627 de 2006		Niveles de Presión Sonora (NPS)				Cumplimiento	
	Horario Diurno	Horario Nocturno	Horario Diurno	Incertidumbre (dB) *	Horario Nocturno	Incertidumbre (dB) *	Horario Diurno	Horario Nocturno
Día hábil								
PR-1	80	70	82,23	±8,18%	76,64	±1,78%	Incumple	Incumple
PR-2	80	70	65,55	±4,26%	66,47	±6,88%	Cumple	Cumple
PR-3	80	70	80,56	±2,17%	79,61	±7,97%	Incumple	Incumple
Día no hábil								
PR-1	80	70	82,47	±3,90%	79,63	±6,06%	Incumple	Incumple
PR-2	80	70	65,91	±2,94%	68.94	±5,11%	Cumple	Cumple
PR-3	80	70	81,11	±3,02%	77,53	±4,80%	Incumple	Incumple

Fuente: ENLACES AMBIENTE Y ECOLOGÍA S.A.S., 2023.

Los niveles de presión sonora reportados para el periodo diurno y nocturno, en las jornadas ordinaria y dominical, en los puntos PR-1 y PR-3 monitoreados, sobrepasan los valores máximos permisibles establecidos por la Resolución 0627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT (actual MADS); para el sector de ruido C, 80 dB(A) para el periodo diurno y 70 dB(A) para el periodo nocturno.

Por otra parte, el punto PR-2 si cumple con los valores máximos permisibles establecidos por la Resolución 0627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT (actual MADS), en ambas jornadas.

(Ver ANEXOS/ CAP.5/ 5.1. MA/ 5.1.10.3. Calidad del Aire/ Informe de Resultados)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA LOBOGUERRERO - MEDIACANOA, TRAMO 7, SECTOR 1, SUB-SECTOR ZABALETAS, COMPRENDIDO ENTRE EL PK 72+900 Y EL PK 73+982

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA
5.2. MEDIO BIÓTICO

Control del documento						
Versión	**Modificaciones**				**Fecha**	
A					2024/03/22	
Elaboración – Revisión – Aprobación						
Versión	**Elaborado por:**		**Revisado por:**		**Aprobado por:**	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
Relación participantes						
Iniciales	**Nombre**				**Matrícula profesional**	
MFGR	Mario Fernando Garcés Restrepo				94064603	
NBM	Natalia Bravo Males				N/A	
DBL	Daniela Burbano López				1113687078	

Documento elaborado por PROINSA CONSULTORÍA para la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONTENIDO

5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 9
5.2. MEDIO BIÓTICO 9
5.2.1. Ecosistemas 9
5.2.1.1. Zonas de vida y formaciones vegetales 9
5.2.1.2. Ecosistemas terrestres 19
5.2.1.3. Ecosistemas acuáticos 156
5.2.1.4. Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas 197

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1. Tipos de grandes biomas presentes en el área de la modificación de licencia. 9
Tabla 5.2. Tipos de biomas presentes en el área de la modificación de licencia ambiental. 10
Tabla 5.3. Ecosistemas identificados en el área de influencia de la modificación de licencia. 13
Tabla 5.4. Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia biótica AIB de la modificación de licencia. 15
Tabla 5.5. Familias y especies de plantas reportadas en diferentes estudios realizados en el departamento del Valle del Cauca..... 20
Tabla 5.6. Coordenadas de parcelas para la caracterización florística. 22
Tabla 5.7. Parámetros estadísticos calculados para un muestreo aleatorio simple, utilizados para las coberturas. 24
Tabla 5.8. Análisis de estadígrafos para el Bosque de galería y/o ripario. 25
Tabla 5.9. Representatividad de familias para la cobertura Bosque Galería y/o Ripario 26
Tabla 5.10. Caracterización Florística para la cobertura Bosque Galería y/o Ripario 27
Tabla 5.11. Cálculo Volumétrico para la cobertura Bosque Galería y/o Ripario..... 27
Tabla 5.12. Abundancia absoluta y relativa por especie en la cobertura de Bosque de galería y/o ripario 30
Tabla 5.13. Dominancia por especie en la cobertura de Bosque de galería y/o ripario 31
Tabla 5.14. Frecuencia obtenida para bosque de galería y/o ripario. 32
Tabla 5.15. IVI para la cobertura Bosque Galería y/o Ripario 33
Tabla 5.16. Clases diamétricas para la cobertura Bosque de galería y/o ripario. 36
Tabla 5.17. Estratificación para el Bosque Galería y/o Ripario..... 37
Tabla 5.18. PSA (Fustales – Bosque Galería y/o Ripario)..... 38
Tabla 5.19. Índices de riqueza y diversidad para Bosque Galería y/o Ripario. 39
Tabla 5.20. Relación de los índices de acumulación de especies para la cobertura Bosque de galería y/o ripario. 39
Tabla 5.21. Coeficiente de Mezcla para Bosque Galería y/o Ripario 40
Tabla 5.22. Caracterización Florística para la Regeneración natural en Bosque Galería y/o Ripario..... 41
Tabla 5.23. Volumen total para la Regeneración natural en Bosque Galería y/o Ripario. 41
Tabla 5.24. Abundancia para la Regeneración natural en la cobertura Bosque Galería y/o Ripario 43
Tabla 5.25. Dominancia para la Regeneración natural en el Bosque Galería y/o Ripario..... 44
Tabla 5.26. Frecuencia (Regeneración – Bosque Galería y/o Ripario) 45
Tabla 5.27. IVI obtenido para la Regeneración natural en el Bosque Galería y/o Ripario 47
Tabla 5.28. IRN para la Regeneración natural en el Bosque galería y/o ripario..... 48
Tabla 5.29. Análisis de estadígrafos para la cobertura Vegetación secundaria. 49
Tabla 5.30. Representatividad de familias para la cobertura Vegetación secundaria. 50
Tabla 5.31. Caracterización Florística para la cobertura Vegetación secundaria...... 51
Tabla 5.32. Cálculo Volumétrico para la cobertura Vegetación secundaria. 51
Tabla 5.33. Abundancia para la cobertura Vegetación secundaria. 53
Tabla 5.34. Dominancia para la cobertura Vegetación secundaria. 53
Tabla 5.35. Frecuencia para la cobertura Vegetación secundaria...... 54
Tabla 5.36. IVI obtenido para la cobertura Vegetación secundaria. 55
Tabla 5.37. Clases diamétricas para la cobertura Vegetación secundaria. 58
Tabla 5.38. Estratificación para la cobertura Vegetación secundaria. 59
Tabla 5.39. PSA (Fustales – Vegetación secundaria)...... 60
Tabla 5.40. Índices de riqueza y diversidad para la cobertura Vegetación secundaria...... 61
Tabla 5.41. Relación de los índices de acumulación de especies para la cobertura Vegetación secundaria.... 61
Tabla 5.42. Coeficiente de Mezcla para la Cobertura Vegetación secundaria. 62
Tabla 5.43. Caracterización Florística para la Regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria. . 63
Tabla 5.44. Volumen total para la Regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria. 63
Tabla 5.45. Abundancia obtenida para el estudio de Regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria. 65
Tabla 5.46. Dominancia para la Regeneración natural de la cobertura Vegetación secundaria. 66
Tabla 5.47. Frecuencia para la Regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria. 67

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.48. IVI obtenido para la Regeneración Natural en la cobertura Vegetación secundaria. 69
Tabla 5.49. IRN para la cobertura Vegetación secundaria. 70
Tabla 5.50. Análisis de estadígrafos para Pastos limpios. 71
Tabla 5.51. Representatividad de familias para la cobertura Pastos limpios 72
Tabla 5.52. Caracterización Florística para la cobertura Pastos limpios 73
Tabla 5.53. Cálculo Volumétrico para la cobertura Pastos limpios. 73
Tabla 5.54. Abundancia absoluta y relativa por especie en la cobertura de Pastos limpios 74
Tabla 5.55. Dominancia por especie en la cobertura de Pastos limpios 75
Tabla 5.56. Frecuencia obtenida para Pastos limpios. 76
Tabla 5.57. IVI para la cobertura Pastos limpios 77
Tabla 5.58. Clases diamétricas para la cobertura Pastos limpios. 80
Tabla 5.59. Estratificación para el Pastos limpios 81
Tabla 5.60. PSA (Fustales – Pastos limpios) 82
Tabla 5.61. Índices de riqueza y diversidad para Pastos limpios. 83
Tabla 5.62. Relación de los índices de acumulación de especies para la cobertura Pastos limpios. 83
Tabla 5.63. Coeficiente de Mezcla para Pastos limpios 84
Tabla 5.64. Caracterización Florística para la Regeneración natural en Mosaico de cultivos y espacios naturales 85
Tabla 5.65. Abundancia para la Regeneración natural en la cobertura Mosaico de cultivos y espacios naturales 86
Tabla 5.66. Dominancia para la Regeneración natural en el Mosaico de cultivos y espacios naturales. 86
Tabla 5.67. Frecuencia (Regeneración – Mosaico de cultivos y espacios naturales) 87
Tabla 5.68. IVI obtenido para la Regeneración natural en el Mosaico de cultivos y espacios naturales 88
Tabla 5.69. IRN para la Regeneración natural en el Mosaico de cultivos y espacios naturales 90
Tabla 5.70 Categorías de amenaza, conservación y distribución de las especies al interior del área de influencia del proyecto 91
Tabla 5.71. Métricas e índices de fragmentación del paisaje. 100
Tabla 5.72. Índice de Distancia Euclidiana para el escenario Sin Proyecto. 100
Tabla 5.73. Índice de Distancia Euclidiana para el escenario Con Proyecto. 101
Tabla 5.74. Métricas de clase para el escenario Sin Proyecto. 101
Tabla 5.75. Métricas de clase para el escenario Con Proyecto. 101
Tabla 5.76. Valores de resistencia asignados a cada cobertura en el área de estudio para el análisis de conectividad para los tres grupos funcionales evaluados. 103
Tabla 5.77. Áreas y porcentajes bajo cuatro clases de resistencia y dos modelos para los tres grupos funcionales evaluados. 107
Tabla 5.78.Localización de los transectos de conteo para el monitoreo de Anfibios y reptiles. 116
Tabla 5.79. Localización de los puntos de conteo para el monitoreo de aves. 117
Tabla 5.80. Localización de los transectos de observación y trampeo para el monitoreo de mamíferos. 118
Tabla 5.81. Anfibios encontrados en las coberturas del área de influencia de la modificación de licencia. 122
Tabla 5.82. Comparación de datos observados con índices. 123
Tabla 5.83. Índices de diversidad estimados para la comunidad de anfibios en las coberturas del área de influencia de la modificación de licencia. 124
Tabla 5.84. Especies de anfibios de interés ecológico, endémicas y/o migratorias. 126
Tabla 5.85. Reptiles encontrados en las coberturas del área de influencia del proyecto. 129
Tabla 5.86. Comparación de datos observados con índices. 130
Tabla 5.87. Índices de diversidad estimados para la comunidad de reptiles en las coberturas del área de influencia. 131
Tabla 5.88. Especies de aves registradas en el área de influencia del proyecto. 136
Tabla 5.89. Comparación de datos observados con índices. 138
Tabla 5.90. Índices de diversidad estimados para aves en las coberturas del área de influencia del proyecto. 139
Tabla 5.91. Especies de aves de interés ecológico, endémicas y/o migratorias. 141
Tabla 5.92. Densidad poblacional, distribución y aspectos ecológicos de las especies de aves importantes para la conservación. 142

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.93. Especies de mamíferos registradas en las coberturas del área de influencia del proyecto. 152
Tabla 5.94. Comparación de datos observados con índices. 153
Tabla 5.95. Índices de diversidad estimados para mamíferos en las coberturas del área de influencia biótica. 154
Tabla 5.96. Especies de mamíferos de interés ecológico, endémicas y/o migratorias. 155
Tabla 5.97. Densidad poblacional, distribución y aspectos ecológicos de las especies de mamíferos importantes para la conservación. 156
Tabla 5.98. Clasificación taxonómica de los macroinvertebrados, colectados en Quebrada el Trapiche (marzo-2014)..... 157
Tabla 5.99. Clasificación taxonómica de los macroinvertebrados, colectados en Quebrada el Trapiche (julio-2015)..... 157
Tabla 5.100. Índice Biótico (I.B) BMWP para la quebrada El Trapiche 157
Tabla 5.101. Especies de peces registradas en sectores contiguos al tramo Sabaletas, del proyecto doble calzada Loboguerrero-Mediacanoa (marzo-2014). 159
Tabla 5.102. Composición de peces en los cuerpos de agua del subsector Zabaletas (julio-2015). 160
Tabla 5.103. Ubicación y descripción de los drenajes intermitentes objetos de solicitud de ocupación de cauce. 160
Tabla 5.104. Ubicación y descripción de las estaciones de muestreo. 161
Tabla 5.105. Composición y densidad (Ind/cm^2) de la comunidad Perifítica en el P01-UF15. 164
Tabla 5.106. Composición y densidad (Ind/mL) de Fitoplancton en el P01-UF15..... 167
Tabla 5.107. Composición y densidad (Ind/mL) de Zooplancton en P01-UF15. 170
Tabla 5.108. Composición y densidad de macroinvertebrados acuáticos en P01-UF15. 172
Tabla 5.109. Esquemas de clasificación de las aguas contaminadas de acuerdo con los valores del índice de Shannon (H´). 173
Tabla 5.110. Evaluación de la Calidad del agua en P01-UF15 mediante el BMWP/Col. 174
Tabla 5.111. Composición y abundancia de peces para las estaciones de muestreo en el P01-UF15. 175
Tabla 5.112. Composición y densidad (Ind/cm^2) de la comunidad Perifitica en el P02-UF15. 177
Tabla 5.113. Composición y densidad (Ind/mL) de Fitoplancton en el P02-UF15. 180
Tabla 5.114. Composición y densidad (Ind/mL) de Zooplancton en P02-UF15. 182
Tabla 5.115. Composición y densidad de macroinvertebrados acuáticos en P02-UF15. 185
Tabla 5.116. Esquemas de clasificación de las aguas contaminadas de acuerdo con los valores del índice de Shannon (H´). 186
Tabla 5.117. Evaluación de la Calidad del agua en P02-UF15 mediante el BMWP/Col. 186
Tabla 5.118. Composición y abundancia de peces para las estaciones de muestreo en el P02-UF15. 188
Tabla 5.119. Distribución, ecología y estado de amenaza de la comunidad íctica. 189
Tabla 5.120. Índices ecológicos de la comunidad perifítica 191
Tabla 5.121. Índices ecológicos de la comunidad fitoplantónica 191
Tabla 5.122. Índices ecológicos de la comunidad zooplancton 192
Tabla 5.123. Índices ecológicos de la comunidad macroinvertebrados..... 193
Tabla 5.124. Índices ecológicos de la comunidad íctica 193
Tabla 5.125. Comparación de índices de contaminación fisicoquímicos y análisis de bio-indicación 196

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.1. Grandes Biomas presentes en el AIB y área de intervención de la modificación de licencia. 10
Figura 5.2. Biomas presentes en área de influencia biótica de la modificación de licencia ambiental..... 11
Figura 5.3. Diagrama para la clasificación mundial de zonas de vida de Holdridge...... 12
Figura 5.4. Zonas de vida presentes en el AIB y área de intervención de la modificación de licencia. 12
Figura 5.5. Ecosistemas presentes en el AIB y área de intervención de la modificación de licencia...... 14
Figura 5.6. Coberturas de la tierra presentes en el AIB y área de intervención de la modificación de licencia. 15
Figura 5.7. Cantidad de especies por familia en la cobertura de Bosque de galería y/o ripario. 27
Figura 5.8. Cálculo volumétrico comercial por especie en la cobertura de Bosque de galería y/o ripario 29
Figura 5.9. Abundancia por especie en la cobertura de Bosque de galería y/o ripario 30
Figura 5.10. Dominancia por especie para la cobertura Bosque Galería y/o Ripario.. 32
Figura 5.11. Frecuencia para la cobertura bosque de galería y/o ripario. 33
Figura 5.12. IVI para los individuos inventariados en el Bosque Galería y/o Ripario 34
Figura 5.13. Diagrama Ogawa para Bosque Galería y/o Ripario..... 35
Figura 5.14. Número de individuos por clase diamétrica para la cobertura Bosque de galería y/o ripario. 37
Figura 5.15. Estratificación efectuada para la cobertura Bosque Galería y/o Ripario 38
Figura 5.16. Curva de acumulación de especies para la cobertura Bosque de galería y/o ripario. 40
Figura 5.17. Volumen total para la Regeneración natural en el Bosque Galería y/o Ripario. 42
Figura 5.18. Abundancia obtenida para la Regeneración natural. 43
Figura 5.19. Dominancia para la regeneración natural en Bosque Galería y/o Ripario..... 45
Figura 5.20. Frecuencia para la Regeneración natural en la cobertura Bosque Galería y/o Ripario 46
Figura 5.21. IVI obtenido para la Regeneración natural en el Bosque Galería y/o Ripario 48
Figura 5.22. Cantidad de especies por familia en la cobertura de Vegetación secundaria. 51
Figura 5.23. Volumen comercial para la cobertura Vegetación secundaria...... 52
Figura 5.24. Abundancia para la cobertura Vegetación secundaria. 53
Figura 5.25. Dominancia para la cobertura Vegetación secundaria. 54
Figura 5.26. Frecuencia para la cobertura Vegetación secundaria. 55
Figura 5.27. IVI para la cobertura Vegetación secundaria. 56
Figura 5.28. Número de individuos por clase diamétrica para la cobertura Vegetación secundaria. 59
Figura 5.29. Estratificación para la cobertura Vegetación secundaria...... 60
Figura 5.30. Curva de acumulación de especies para la cobertura Vegetación secundaria. 62
Figura 5.31. Volumen para la Regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria. 64
Figura 5.32. Abundancia obtenida para la Regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria...... 65
Figura 5.33. Dominancia para la Regeneración natural para la cobertura Vegetación secundaria. 67
Figura 5.34. Frecuencia para la Regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria. 68
Figura 5.35. IVI para la Regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria. 70
Figura 5.36. Cantidad de especies por familia en la cobertura de Pastos limpios. 73
Figura 5.37. Cálculo volumétrico comercial por especie en la cobertura de Pastos limpios 74
Figura 5.38. Abundancia por especie en la cobertura de Pastos limpios 75
Figura 5.39. Dominancia por especie para la cobertura Pastos limpios. 76
Figura 5.40. Frecuencia para la cobertura Pastos limpios. 77
Figura 5.41. IVI para los individuos inventariados en el Pastos limpios 78
Figura 5.42. Diagrama Ogawa para Pastos limpios..... 79
Figura 5.43. Número de individuos por clase diamétrica para la cobertura Pastos limpios. 81
Figura 5.44. Estratificación efectuada para la cobertura Pastos limpios 82
Figura 5.45. Curva de acumulación de especies para la cobertura Pastos limpios. 84
Figura 5.46. Abundancia obtenida para la Regeneración natural. 86
Figura 5.47. Dominancia para la regeneración natural en Mosaico de cultivos y espacios naturales 87
Figura 5.48. Frecuencia para la Regeneración natural en la cobertura Mosaico de cultivos y espacios naturales 88
Figura 5.49. IVI obtenido para la Regeneración natural en el Mosaico de cultivos y espacios naturales..... 89
Figura 5.50. Mapa de resistencia ecológica y ruta de menor costo para vertebrados terrestres pequeños.... 104
Figura 5.51. Mapa de resistencia ecológica y ruta de menor costo para vertebrados voladores..... 105

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Figura 5.52. Mapa de resistencia ecológica y ruta de menor costo para vertebrados terrestres medianos y grandes 106
Figura 5.53. Composición de órdenes a nivel de familias y especies de anfibios con potencial presencia el Área de Influencia 108
Figura 5.54. Riqueza de especies de anfibios por familia en el área de influencia de la zona de estudio. 109
Figura 5.55. Composición de órdenes a nivel de familias y especies de reptiles con potencial presencia el Área de Influencia. 110
Figura 5.56. Riqueza de especies de reptiles por familia en el área de influencia de la zona de estudio 111
Figura 5.57. Composición cuantitativa de órdenes a nivel de familias y especies de aves con potencial presencia el Área de Influencia. 112
Figura 5.58. Riqueza de especies de aves por familia en el área de influencia de la zona de estudio. 113
Figura 5.59. Composición cuantitativa de órdenes a nivel de familias y especies de mamíferos con potencial presencia el Área de Influencia. 114
Figura 5.60. Riqueza de especies de mamíferos por familia en el área de influencia de la zona de estudio. . 115
Figura 5.61. Transectos de monitoreo de Anfibios y reptiles dentro del área de influencia de la modificación de licencia ambiental. 116
Figura 5.62. Transectos de monitoreo de Aves dentro del área de influencia de la modificación de licencia ambiental. 118
Figura 5.63. Transectos de monitoreo de Mamíferos dentro del área de influencia de la modificación de licencia ambiental. 119
Figura 5.64. Abundancia de Anfibios registrada en las coberturas del área de influencia. 120
Figura 5.65.Curva de acumulación para el esfuerzo de muestreo en anfibios. 123
Figura 5.66. Índice de Shannon para anfibios de acuerdo con la cobertura. 124
Figura 5.67. Análisis de similitud para comunidad de anfibios. 125
Figura 5.68. Porcentaje del número de especies de anfibios por gremio trófico registradas en el área de influencia de la modificación de licencia. 126
Figura 5.69. Abundancia de Reptiles registrados en las coberturas del área de influencia del proyecto. 127
Figura 5.70. Curva de acumulación para el esfuerzo de muestreo en reptiles en el área de influencia del proyecto. 130
Figura 5.71. Índice de Shannon para reptiles de acuerdo con la cobertura. 131
Figura 5.72. Análisis de similitud para comunidad de reptiles. 132
Figura 5.73. Porcentaje del número de especies de reptiles por gremio trófico registradas en las coberturas del área de influencia del proyecto. 132
Figura 5.74. Abundancia de Aves registradas en las coberturas del área de influencia del proyecto. 134
Figura 5.75. Curva de acumulación de especies para esfuerzo de muestreo en aves del área de influencia biótica. 138
Figura 5.76. Índice de Shannon para aves de acuerdo con la cobertura. 139
Figura 5.77. Análisis de similitud para comunidad de aves. 140
Figura 5.78. Porcentaje del número de especies de aves por gremio trófico registradas en el área de influencia biótica del proyecto. 141
Figura 5.79. Rutas y corredores de migración de fauna en Colombia 149
Figura 5.80. Abundancia de Mamíferos registrados en el área de influencia del proyecto. 150
Figura 5.81. Curva de acumulación de especies para esfuerzo de muestreo en mamíferos reportados en el área de influencia biótica. 153
Figura 5.82. Índice de Shannon para mamíferos de acuerdo con la cobertura. 154
Figura 5.83. Porcentaje del número de especies de mamíferos por gremio trófico registrados en las coberturas del área de influencia del proyecto. 155
Figura 5.84. Clases de la comunidad Perifítica en el P01-UF15. 163
Figura 5.85. Órdenes de la comunidad Perifítica en el P01-UF15. 163
Figura 5.86. Familias de la comunidad Perifítica en el P01-UF15. 164
Figura 5.87. Clases de la comunidad fitoplanctónica en el P01-UF15. 166
Figura 5.88. Órdenes de la comunidad fitoplanctónica en el P01-UF15. 166
Figura 5.89. Familias de la comunidad fitoplanctónica en el P01-UF15. 167
Figura 5.90. Clases de la comunidad zooplanctónica en P01-UF15. 169

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Figura 5.91. Órdenes de la comunidad zooplanctónica en P01-UF15. 169
Figura 5.92. Familias de la comunidad zooplanctónica en P01-UF15. 170
Figura 5.93. Clases de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en P01-UF15. 171
Figura 5.94. Órdenes de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en P01-UF15. 172
Figura 5.95. Familias de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en P01-UF15. 172
Figura 5.96. Familias de la comunidad íctica en el P01-UF15. 175
Figura 5.97. Clases de la comunidad Perifítica en el P02-UF15. 176
Figura 5.98. Órdenes de la comunidad Perifítica en el P02-UF15. 177
Figura 5.99. Familias de la comunidad Perifítica en el P02-UF15. 177
Figura 5.100. Clases de la comunidad fitoplanctónica en el P02-UF15. 179
Figura 5.101. Órdenes de la comunidad fitoplanctónica en el P02-UF15. 179
Figura 5.102. Familias de la comunidad fitoplanctónica en el P02-UF15. 180
Figura 5.103. Clases de la comunidad zooplanctónica en P02-UF15. 181
Figura 5.104. Órdenes de la comunidad zooplanctónica en P02-UF15. 182
Figura 5.105. Familias de la comunidad zooplanctónica en P02-UF15. 182
Figura 5.106. Clases de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en P02-UF15. 184
Figura 5.107. Órdenes de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en P02-UF15. 184
Figura 5.108. Familias de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en P02-UF15. 185
Figura 5.109. Órdenes de la comunidad íctica en el P02-UF15. 187
Figura 5.110. Familias de la comunidad íctica en el P02-UF15. 188
Figura 5.111. Revisión de la existencia de áreas importantes para la conservación en el área de intervención – Sistema de información ambiental de Colombia 197
Figura 5.112. Revisión de ecosistemas sensibles en el Geovisor Avanzado del Valle del Cauca 198
Figura 5.113. Revisión de ecosistemas sensibles tomados del SIAC ANLA y plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Dagua. 199

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.2. MEDIO BIÓTICO

Dentro del presente capítulo se llevará a cabo la actualización de la línea base presentada en la Licencia Ambiental otorgada bajo la Resolución 0083 del 29 de enero del 2015 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, con el propósito de describir las condiciones actuales del territorio y establecer un punto de referencia para la evaluación de los impactos ambientales potenciales asociados al desarrollo del proyecto que se enmarca en la presente modificación de Licencia Ambiental.

Es importante mencionar que, se hace pertinente la actualización de la caracterización de todos los componentes del medio biótico, debido a que la información de la línea base del proyecto “Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982” objeto de la modificación tienen más de 9 años.

5.2.1. Ecosistemas

5.2.1.1. Zonas de vida y formaciones vegetales

- **Grandes biomas**

Con la ayuda de información secundaria consignada en la metodología “Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia” y el cruce de las áreas definidas como de influencia e intervención, se determinaron los biomas y ecosistemas para estas áreas, en donde se obtuvo lo siguiente:

El área de influencia biótica del proyecto Modificación de la licencia ambiental para la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982, se encuentra inmerso en dos grandes biomas, Orobioma Azonal Subandino y Orobioma Subandino (Tabla 5.1). El bioma dominante corresponde al Orobioma Subandino caracterizado por estar en constante transformación a causa de la acción antrópica, comprende entre los 1500 y 2000 msnm y la biota presente guarda estrechas relaciones con los biomas zonales (Rodríguez et al., 2006) (Figura 5.2 y Tabla 5.1).

Tabla 5.1. Tipos de grandes biomas presentes en el área de la modificación de licencia.

GRAN BIOMA	Área de influencia		Área de intervención	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Orobioma Azonal Subandino	10,45	28,46	1,90	36,77
Orobioma Subandino	26,29	71,54	3,26	63,23
Total general	**36,74**	**100**	**5,16**	**100**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

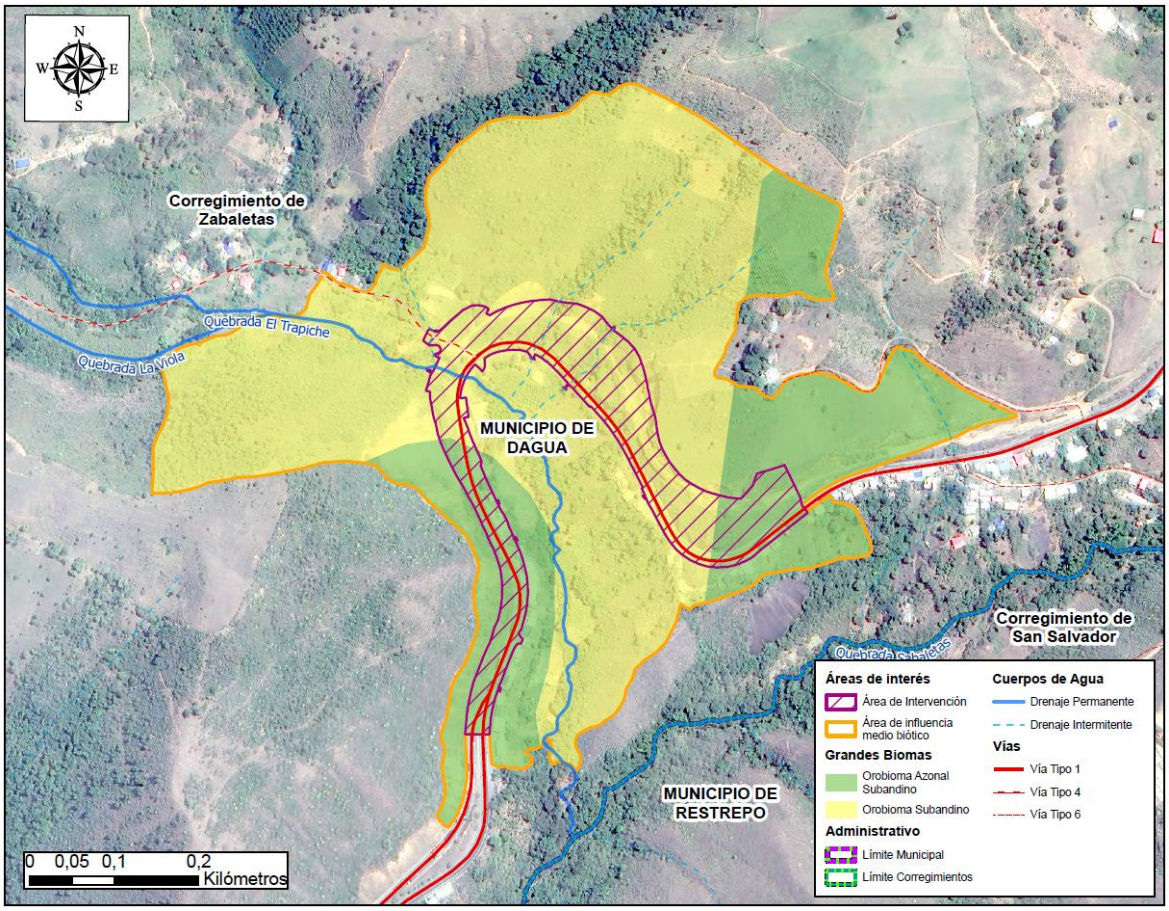


Figura 5.1. Grandes Biomas presentes en el AIB y área de intervención de la modificación de licencia. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Biomas**

Para el área de influencia biótica del proyecto Modificación de la licencia ambiental para la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982, se encontraron dos biomas correspondientes a Orobioma Azonal Subandino Cauca medio y Orobioma Subandino Cauca medio (Tabla 5.2 y Figura 5.2).

Tabla 5.2. Tipos de biomas presentes en el área de la modificación de licencia ambiental.

BIOMA	Área de influencia		Área de intervención	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Orobioma Azonal Subandino Cauca medio	10,45	28,46	1,90	36,77
Orobioma Subandino Cauca medio	26,29	71,54	3,26	63,23
Total general	**36,74**	**100**	**5,16**	**100**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

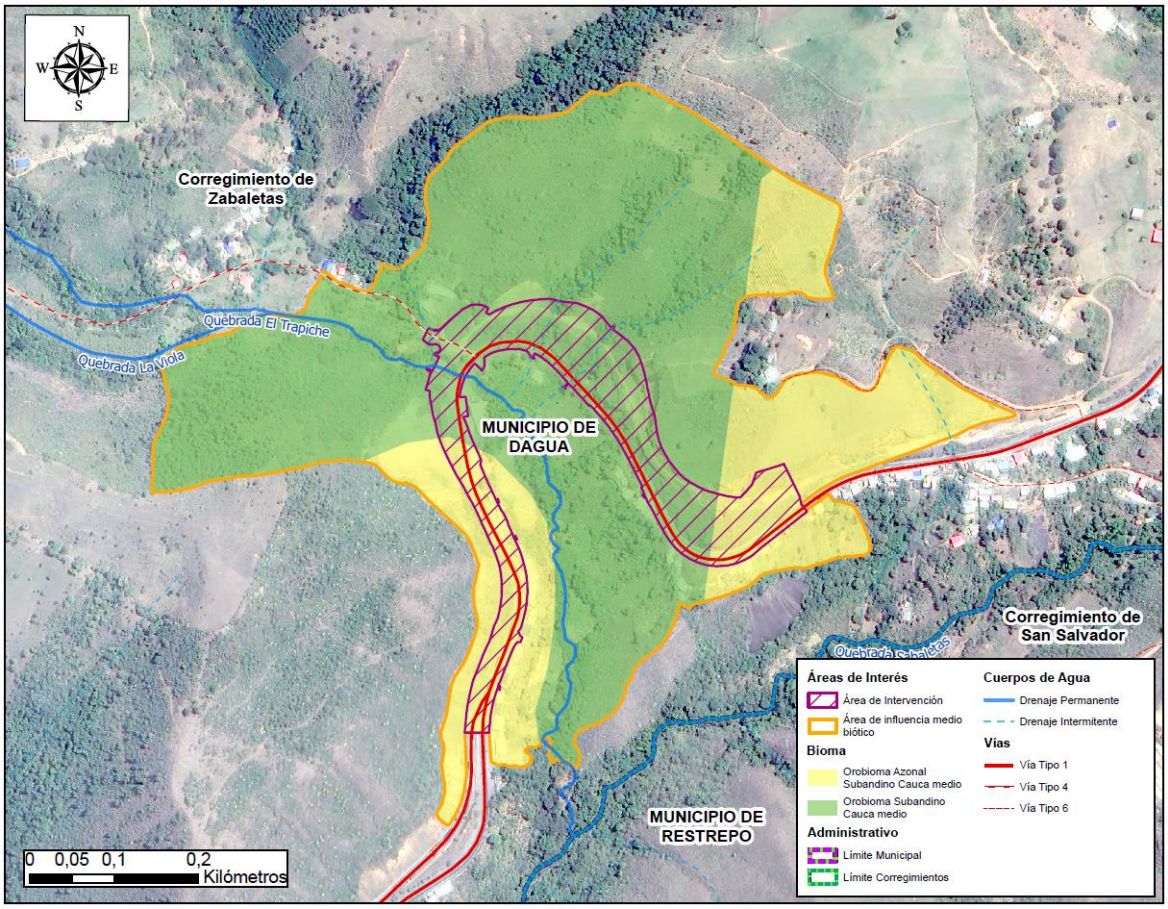


Figura 5.2. Biomas presentes en área de influencia biótica de la modificación de licencia ambiental. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

(Ver ANEXOS/ CAP. 5/ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres/ MAPA DE BIOMAS).

- **Zonas de vida en Áreas de Influencia**

El área de influencia biótica del proyecto Modificación de la licencia ambiental para la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982, se ubica dentro de la zona de vida Bosque Húmedo Premontano (Bh-PM) (Figura 5.3 y Figura 5.4), es una formación vegetal Arborea en su mayoría perennifolia, de 20 a 30m de altura, con epifitismo moderado. Su altura es de 1.000 a 1.800 m.s.n.m, Su vegetación natural ha sido mayoritariamente destruida a excepción de los lugares de mayor pendiente y dificultad de acceso, la mayor parte se encuentra destinada a producción de café. La temperatura media anual se encuentra entre 18 a 24°c y una precipitación media anual entre los 1.110 mm y 1.200mm. (IAvH, 1998; MinAmbiente, 2020).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

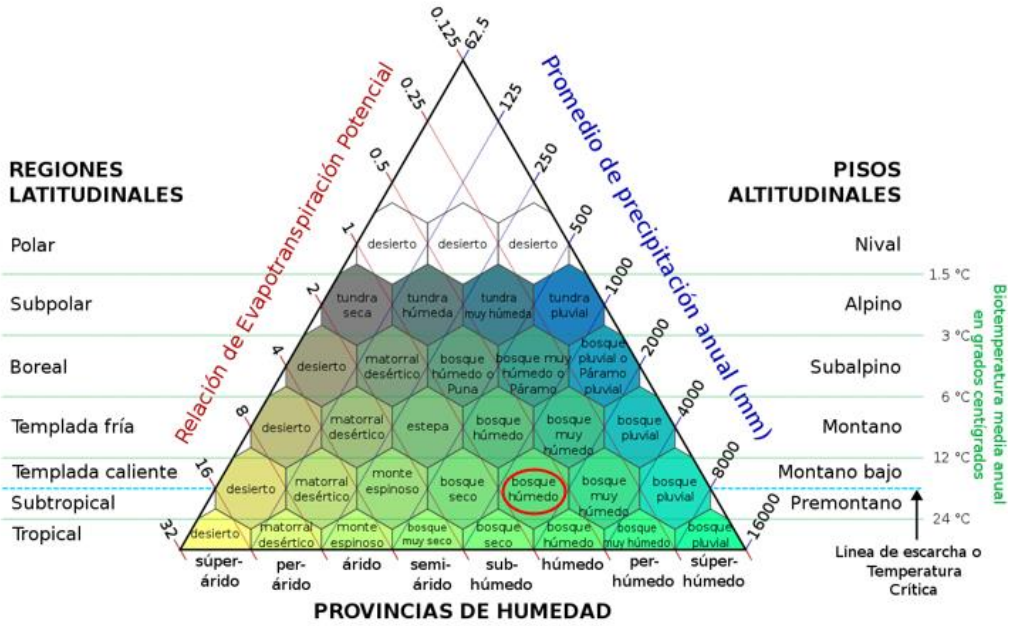


Figura 5.3. Diagrama para la clasificación mundial de zonas de vida de Holdridge. Fuente: Holdridge, L., 1987.

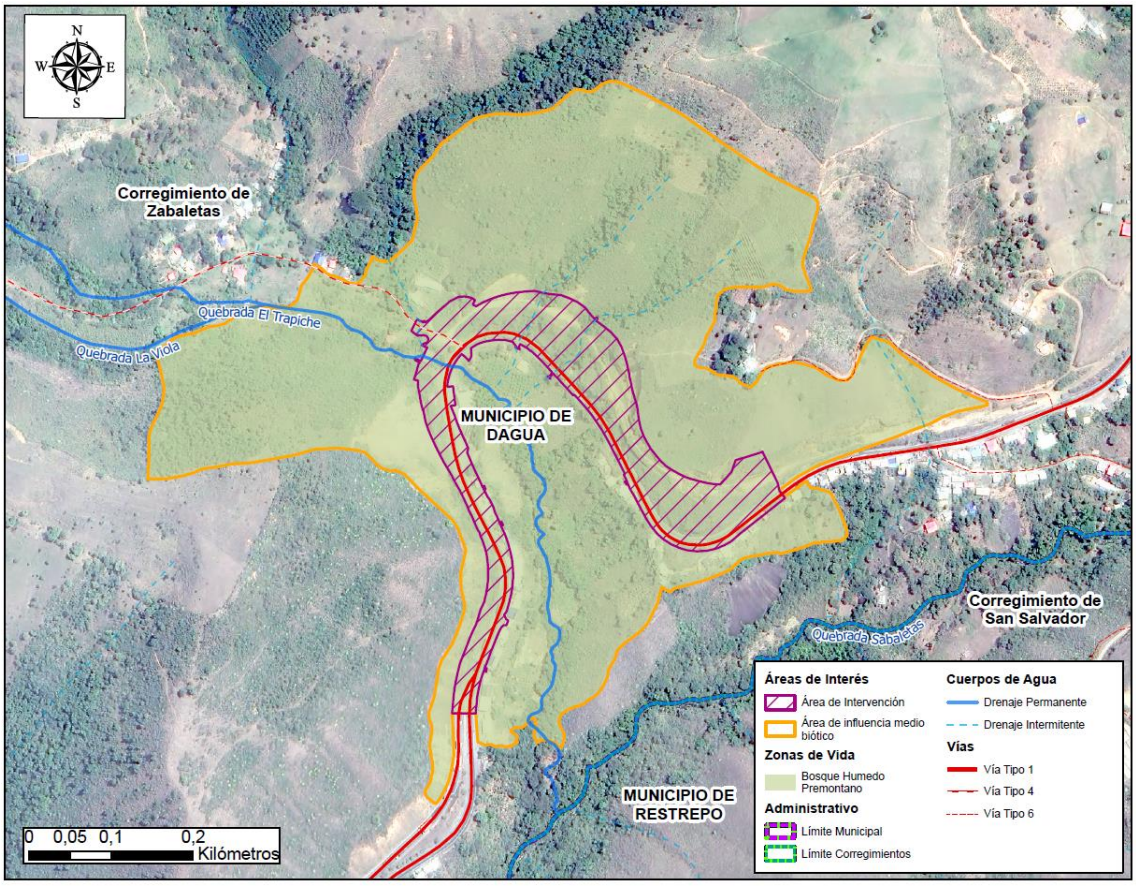


Figura 5.4. Zonas de vida presentes en el AIB y área de intervención de la modificación de licencia. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Ecosistemas presentes**

En el área de influencia biótica se identificaron doce (12) ecosistemas, siendo el de mayor cobertura el Pastos limpios en Orobioma Subandino Cauca medio con 10,13 hectáreas (27,58%), seguido de Mosaico de cultivos y espacios naturales en Orobioma Subandino Cauca medio con 5,09 hectáreas (13,86%), mientras que para el área de intervención el ecosistema predominante fue Red vial, ferroviaria y terrenos asociados en Orobioma Subandino Cauca medio con 2,45 hectáreas (47,50%) (Tabla 5.3).

Tan solo se presentan cuatro ecosistemas naturales o seminaturales: Bosque de galería y ripario del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio; Vegetación secundaria o en transición del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio; Bosque de galería y ripario del Orobioma Subandino Cauca medio y Vegetación secundaria o en transición del Orobioma Subandino Cauca medio, con una extensión de 7,38 hectáreas en el área de influencia (20,09 %) y para el área de intervención tan solo representan el 8,48%.

Es importante mencionar que, la cobertura Vegetación secundaria o en transición del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio presenta en el área de influencia un valor de 0,000026 hectáreas, por lo que no se ve reflejado en la Tabla 5.3, debido a que el valor es muy pequeño. Por otro lado, en el área de intervención no se presenta esta cobertura vegetal.

Tabla 5.3. Ecosistemas identificados en el área de influencia de la modificación de licencia.

ECOSISTEMAS	Área de influencia		Área de intervención	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Tejido urbano discontinuo del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio	0,87	2,38	0,26	5,12
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio	3,54	9,63	1,53	29,76
Pastos limpios del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio	4,80	13,07	0,08	1,59
Mosaico de cultivos y espacios naturales del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio	1,21	3,30	0,02	0,30
Bosque de galería y ripario del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio	0,03	0,08	0,00	0,00
Vegetación secundaria o en transición del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio	0,00	0,00	0,00	0,00
Tejido urbano discontinuo del Orobioma Subandino Cauca medio	0,65	1,78	0,07	1,39
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Subandino Cauca medio	3,05	8,31	2,45	47,50
Pastos limpios del Orobioma Subandino Cauca medio	10,13	27,58	0,12	2,27
Mosaico de cultivos y espacios naturales del Orobioma Subandino Cauca medio	5,09	13,86	0,19	3,59
Bosque de galería y ripario del Orobioma Subandino Cauca medio	2,46	6,69	0,41	7,95
Vegetación secundaria o en transición del Orobioma Subandino Cauca medio	4,89	13,32	0,03	0,53
Total general	**36,74**	**100,00**	**5,16**	**100,00**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

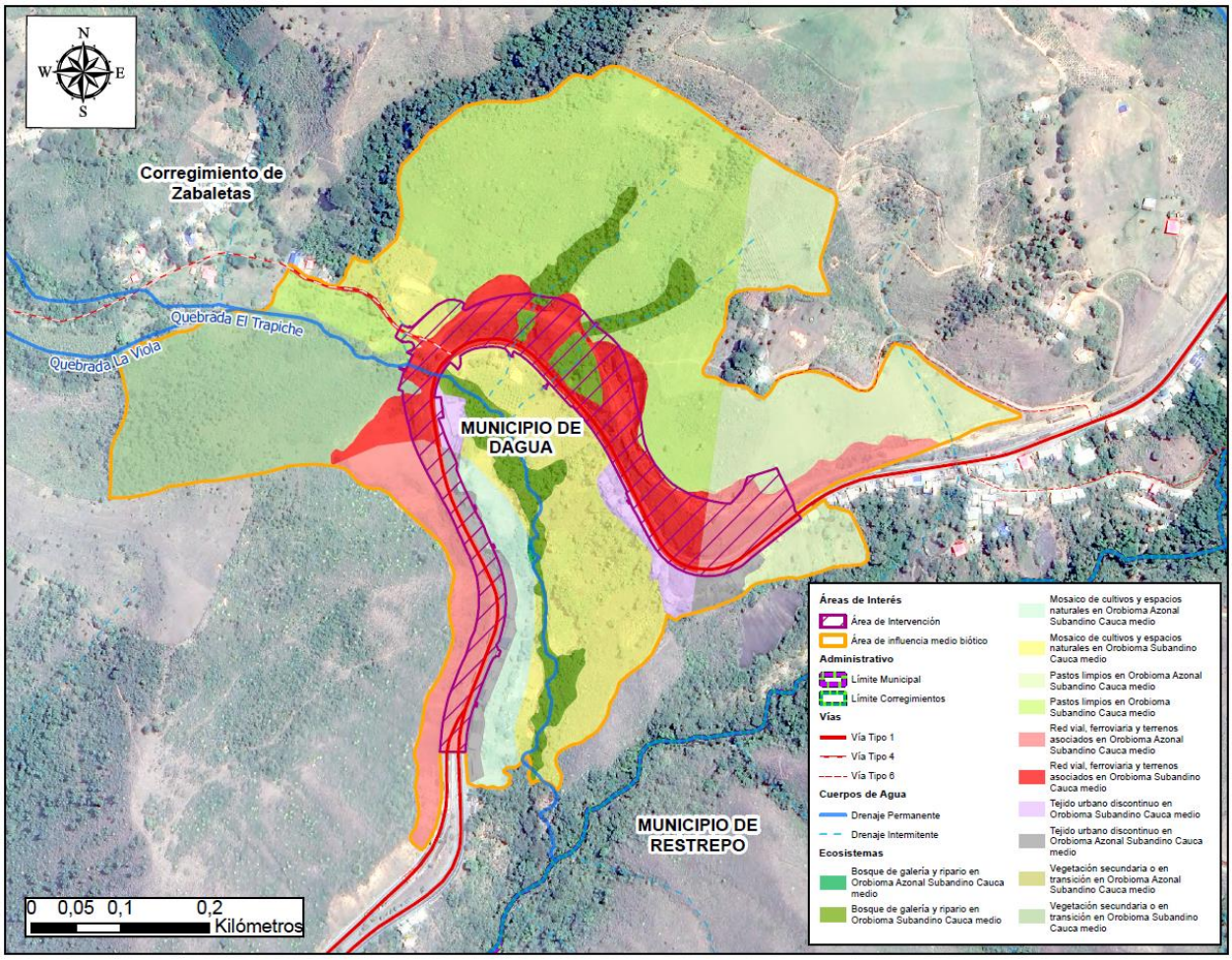


Figura 5.5. Ecosistemas presentes en el AIB y área de intervención de la modificación de licencia. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

(Ver ANEXOS/ CAP. 5/ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres/ MAPA DE ECOSISTEMAS).

- **Coberturas vegetales existentes**

De acuerdo con lo observado en el área de influencia del Modificación de la licencia ambiental para la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982, se definieron las coberturas de la tierra según la nomenclatura Corine Land Cover (CLC) adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), las cuales se complementaron con las observaciones en campo, siguiendo los lineamientos de la Metodología General para la elaboración y presentación de Estudios Ambientales (MGEPEA) expedida por el MADS (2018). Para efectos de la generación de información en la zona de estudio, el mapa de cobertura vegetal y usos del suelo se realizó mediante la interpretación de imagen satelital Planet de 11/05/23 haciendo el reconocimiento de formas, texturas y colores que fueron agrupadas en áreas con patrones similares. Posteriormente, los polígonos obtenidos fueron digitalizados empleando la plataforma ArcMap del software ArcGIS Pro para actividades de edición, publicación e impresión del material cartográfico (ver Anexos CAP 5 / 5.2. MB/ 5.2.1.2. Ecosistemas terrestres/ Coberturas).

El área de influencia biótica posee una extensión de 36,74 hectáreas. Las coberturas observadas para el área de influencia corresponden a seis (6) coberturas, siendo predominante la de Pastos limpios con 14,93 ha (40,64%).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.4. Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia biótica AIB de la modificación de licencia.

COBERTURAS	Área de influencia		Área de intervención	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Tejido urbano discontinuo	1,53	4,16	0,34	6,54
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	6,59	17,95	3,98	77,17
Pastos limpios	14,93	40,64	0,20	3,86
Mosaico de cultivos y espacios naturales	6,31	17,16	0,20	3,95
Bosque de galería y ripario	2,49	6,77	0,41	7,95
Vegetación secundaria o en transición	4,89	13,32	0,03	0,53
Total, general	**36,74**	**100,00**	**5,16**	**100,00**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En la Figura 5.7 se ilustra la distribución de las coberturas según la metodología CLC IDEAM 2010, adaptada para Colombia (Ardila & García 2010), para el Modificación de la licencia ambiental para la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982.

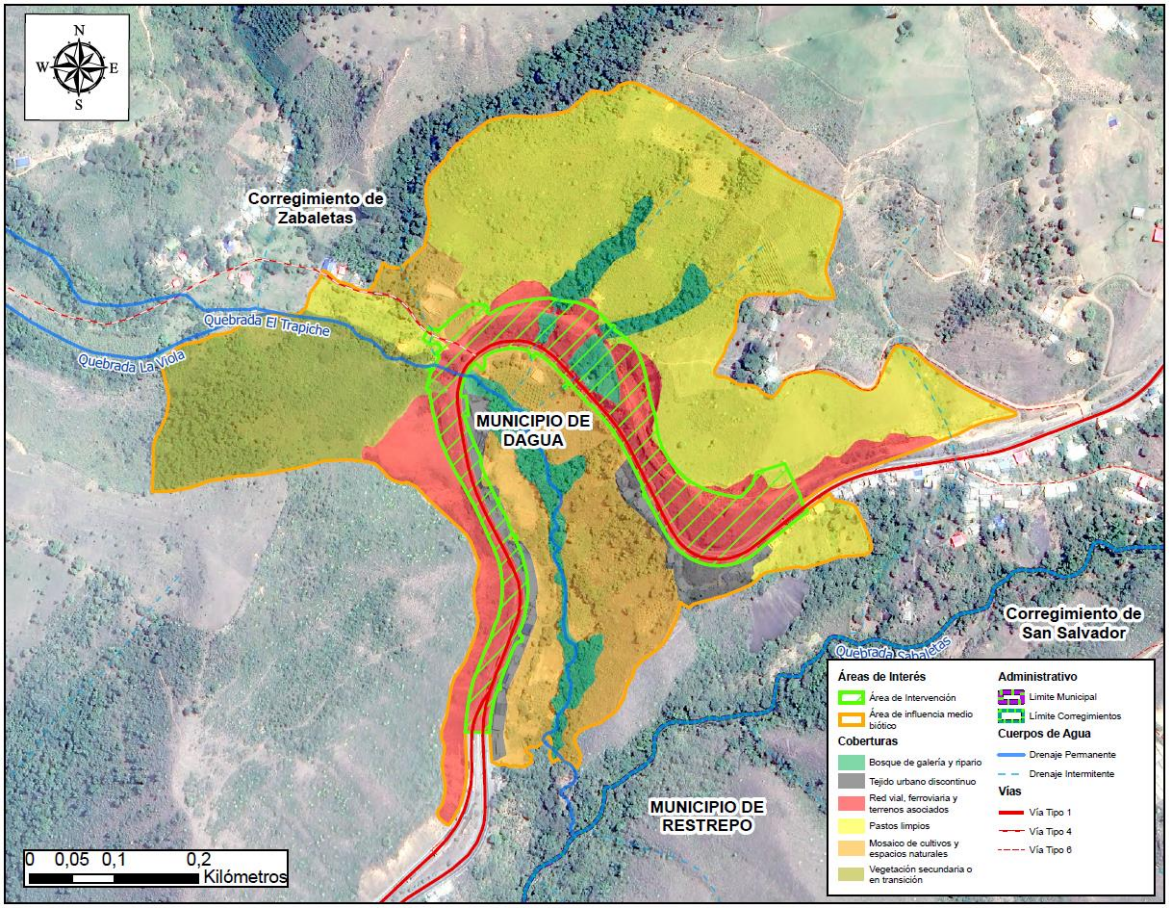


Figura 5.6. Coberturas de la tierra presentes en el AIB y área de intervención de la modificación de licencia. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

(Ver ANEXOS/ CAP. 5/ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres/ MAPA DE COBERTURAS).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

A continuación, para la descripción de las coberturas de la leyenda CLC, se presenta la definición en orden de clasificación de IDEAM (2010) y la fotografía correspondiente al estado en que se encontró la misma al momento del levantamiento de información:

- **Bosque de galería y/o ripario**

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes (Quebrada El Trapiche) o temporales (Q. Afluente El Trapiche y drenajes intermitentes). Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario (




Fotografía 5.1). Para el área de influencia biótica se encuentran 2,49 hectáreas (6,77 %) y para el área de intervención 0,41 hectáreas (7,95%).




Fotografía 5.1. Bosque de galería y/o ripario.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Vegetación secundaria o en transición**

Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas abandonadas y en zonas donde por la ocurrencia de eventos naturales la vegetación natural fue

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

destruida. (Fotografía 5.2). Para el área de influencia biótica se encuentran 4,89 hectáreas (13,32 %) y para el área de intervención 0,03 hectáreas (0,53%).



Fotografía 5.2. Vegetación secundaria o en transición
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Pastos limpios**

Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, encalamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas (





Fotografía 5.3). Para el área de influencia biótica se encuentran 14,93 hectáreas (40,64%) y para el área de intervención 0,20 ha (3,86%).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 5.3. Pastos limpios.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Red vial, ferroviaria y terrenos asociados**

Son espacios artificializados con infraestructuras de comunicaciones como carreteras, autopistas y vías férreas; se incluye la infraestructura conexa y las instalaciones asociadas tales como: estaciones de servicios, andenes, terraplenes y áreas verdes. La superficie debe ser mayor a cinco hectáreas y el ancho de la vía debe ser superior a 50 metros (



Fotografía 5.4). Para el área de influencia biótica se encuentran 6,59 hectáreas (17,95%) y para el área de intervención 3,98 hectáreas (77,17%). Es importante señalar que la caracterización de flora excluyó el muestreo de la cobertura de red vial, debido a que esta no es considerada como una cobertura vegetal natural o seminatural.



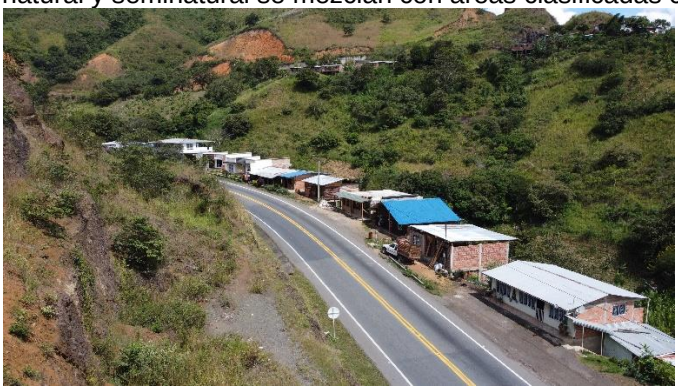
Fotografía 5.4. Red vial.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Tejido urbano discontinuo**

Son espacios conformados por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones, casas, vías e infraestructura construida cubren la superficie del terreno de manera dispersa y discontinua, ya que el resto del área está cubierta por vegetación. Esta unidad puede presentar dificultad para su delimitación cuando otras coberturas de tipo natural y seminatural se mezclan con áreas clasificadas como zonas urbanas (





Fotografía 5.5). Para el área de influencia biótica esta cobertura está asociada a la unidad territorial Zabaletas y posee 1,53 hectáreas (4,16%) y para el área de intervención 0,34 hectáreas (6,54%). Es relevante señalar que, en la caracterización de flora, no se incluyó la cobertura de tejido urbano discontinuo, puesto que no es una cobertura natural.





Fotografía 5.5. Tejido urbano discontinuo.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Mosaico de cultivos y espacios naturales**

Corresponde a las superficies ocupadas principalmente por cultivos en combinación con espacios naturales, donde el tamaño de las parcelas es muy pequeño y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual. En esta unidad, los espacios naturales se presentan como pequeños parches o relictos que se distribuyen en forma irregular y heterogénea, a veces entremezclada con las áreas de cultivos, dificultando su diferenciación. Las áreas de cultivos representan entre 30% y 70% de la superficie total de la unidad, en este caso son cultivos de maíz, frijoles, plátano, etc. Los parches y residuos de espacios naturales están conformados por aquellas áreas cubiertas por relictos de bosque, arbustales, bosque de galería y/o ripario, vegetación secundaria o en transición u otras áreas no intervenidas o poco transformadas que permanecen en estado natural o casi natural (Fotografía 5.6). Para el área de influencia biótica se encuentran 6,31 hectáreas (17,16%) y para el área de intervención 0,20 hectáreas (3,95%). Para esta cobertura, no se realizó caracterización de flora dado que no se cataloga como una cobertura natural o seminatural.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 5.6. Mosaico de cultivos con espacios naturales.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

5.2.1.2. Ecosistemas terrestres

- **Flora**

Dentro del presente apartado se llevará a cabo la actualización de la línea base presentada en la Licencia Ambiental otorgada bajo la Resolución 0083 del 29 de enero del 2015 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, con el propósito de describir las condiciones actuales del territorio y establecer un punto de referencia para la evaluación de los impactos ambientales potenciales asociados al desarrollo del proyecto que se enmarca en la presente modificación de Licencia Ambiental.

Es importante mencionar que, se hace pertinente la actualización de la caracterización de este componente, debido a que la información de la línea base del proyecto “Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982” objeto de la modificación tienen más de 9 años.

- **Fase previa**

Los bosques húmedos tropicales albergan al menos el 50% de la biodiversidad mundial (Poveda et al. 2004), esta riqueza se da a nivel del número de especies por unidad de área. Dentro de la alta diversidad de los bosques Húmedos tropicales, la región del Chocó biogeográfico destaca por ser como uno de los 25 “hotspots” de biodiversidad en el mundo, designados así por su gran diversidad y endemismo (Myers et al. 2000,). El estudio se su diversidad resulta en un gran reto, reconociéndose que aún existe un gran vacío de información en términos de conocer su gran riqueza de especies en grupos tan diversos como las plantas.

Una gran recopilación de información es presentada en la cuarta entrega de la serie de libros Colombia Diversidad Biótica, la cual se enfoca en discutir variados aspectos de la ecología de los bosques húmedos tropicales de la región mega diversa del Chocó biogeográfico (departamentos de Chocó, Antioquia, Cauca, Nariño, Risaralda y Valle del Cauca). Realizando análisis de componentes bióticos y abióticos y cubriendo diferentes grupos biológicos. En particular, en términos del estudio de la flora, se reportaron un total de 4548 especies de angiospermas distribuidas en 170 familias, siendo las tres más diversas Rubiaceae (72 Géneros / 342 especies), Orchidaceae (94 / 250), Melastomataceae (27 / 225). Dentro de las diez familias con mayor representatividad, se encuentran varias principalmente herbáceas y se destacan como familias con alta representatividad de especies arbóreas y arbustivas: Clusiaceae (15/115), Fabaceae (40/114) y Euphorbiaceae (38/102).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Adicionalmente, en esta revisión bibliográfica se revisaron las colecciones realizadas y publicadas para la región del Chocó biogeográfico de dos grandes botánicos. En primer lugar, las colectas realizadas por A. Gentry y, en segundo lugar, las realizadas por Isidoro Cabrera. Aun así, teniendo en cuenta que, en la ecología de los bosques tropicales, los factores que influyen en los cambios en la composición de las comunidades de plantas son más numerosos que en otros ecosistemas (Baldeck et al. 2016), es importante seleccionar como ecosistema de referencia un área lo más cercana posible en términos geográficos y una cobertura que presente un estado de conservación similar al área de interés. Es por eso por lo que el listado de especies que se presenta en la Tabla 5.5 será considerada como línea base para los componentes de vegetación del proyecto en este ecosistema. Resaltando, que proviene de un estudio realizado en bajo Calima (Bocanegra et al. 2015), que se centra en especies forestales, que incluye tanto bosques conservados como perturbados y presenta información de su nombre científico y nombre común.

Tabla 5.5. Familias y especies de plantas reportadas en diferentes estudios realizados en el departamento del Valle del Cauca.

Nombre vulgar	Familia	Nombre científico	Sitio	
			Conservado	Intervenido
Guasco nato	Lecythidaceae	*Lecythis minor* Jacq.	X	
Cargadero blanco	Annonaceae	*Guatteria calimensis* R.E. Fr.		X
Cargadero	Annonaceae	*Guatteria cargadero* Triana & Planch.	X	X
Rayado	Annonaceae	*Oxandra panamensis* R.E. Fr		X
Costillo	Apocynaceae	*Aspidosperma desmanthum*		X
Costillo acanalado	Apocynaceae	*Aspidosperma* sp.		X
Palma mil pesos	Aracaceae	*Oenocarpus bataua* Mart.	X	X
Palma don pedrito	Aracaceae	*Oenocarpus* sp.	X	
Palma amarga	Aracaceae	*Welfia regia* H. Wendl.		X
Palma memé	Aracaceae	*Wettinia quinaria*		X
Anime blanco	Burseraceae	*Protium panamense* (Rose) I.M. Johnst.	X	X
Anime	Burseraceae	*Protium ravenii* D.M. Porter.	X	X
Guabo querre	Cesalpinaceae	*Heterostemon* sp.	X	
Carbonero	Chrysobalanaceae	*Couepia* sp.1	X	
Carbonero	Chrysobalanaceae	*Couepia* sp.2	X	
Carbonero cáscara de huevo	Chrysobalanaceae	*Licania micrantha* Miq.		X
Carbonero	Chrysobalanaceae	*Licania* sp.1	X	X
Carbonero sangrenito	Chrysobalanaceae	*Licania* sp.2	X	
Aceite María	Clusiaceae	*Calophyllum brasiliense* Cambess.		X
Zanquiaraña	Clusiaceae	*Chrysochlamys conferta* Cuatrec.		X
Manglillo	Clusiaceae	*Tovomitopsis membranacea*	X	
Zanquiaraña	Clusiaceae	*Chrysochlamys* sp.		X
Madroño	Clusiaceae	*Garcinia madruno* (Kunth) Hammel		X
Machare	Clusiaceae	*Symphonia globulifera* L.F.	X	X
Manglillo	Clusiaceae	*Tovomita* sp.	X	
Costillo negro	Ebenaceae	*Diospyros* sp.		X
Ruda	Erythroxylaceae	*ErytHroxylum* sp.	X	
Rayado	Euphorbiaceae	Euphorbiaceae 1	X	
Azulito	Euphorbiaceae	*Mabea chocoensis* Croizat.	X	X

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Medio Biótico

Nombre vulgar	Familia	Nombre científico	Sitio	
			Conservado	Intervenido
Tostado	Euphorbiaceae	*Pausandra* sp.		X
Palo tunda	Euphorbiaceae	*Tethrochidium* sp.		X
Chaquiro	Goupiaceae	*Goupia glabra* Aubl.		X
Chanúl	Humiriaceae	*Sacoglottis ovicapa* Cuatrec.	X	X
Sangre gallina	Hypericaceae	*Vismia baccifera*		X
NR	Indeterminado	Indeterminado 1	X	
NR	Indeterminado	Indeterminado 2	X	
Angarillo	Indeterminado	Indeterminado 3	X	
Jigua negro	Lauraceae	*Beilschmiedia* sp.2		X
Canelo	Lauraceae	*Caryodaphnopsis* sp.		X
Jigua	Lauraceae	Indeterminado		X
Jigua amarillo	Lauraceae	*Ocotea* sp.	X	
Guasco	Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea* (DC.) S.A. Mori	X	
Guasco peo	Lecythidaceae	*Eschweilera integrifolia*	X	X
Guasco blanco	Lecythidaceae	*Eschweilera panamensis* Pittier	X	
Guasco blanco	Lecythidaceae	*Eschweilera reversa* Pittier		X
Juana se va	Linaceae	*Roucheria monsalveae* A. H. Gentry.	X	X
Peine mono	Malvaceae	*Apeiba glabra* Aubl.		X
Pacora	Malvaceae	*Sterculia speciosa* K. Schum.		X
Bacao	Malvaceae	*Theobroma bicolor* Humb. y Bonpl.		X
Casposo	Melastomataceae	*Miconia ruficalyx* Gleason.	X	X
Mora	Melastomataceae	*Miconia* sp.1		X
Mora	Melastomataceae	*Miconia* sp.3		X
Mora	Melastomataceae	*Miconia* sp.4	X	X
Mora rojo	Melastomataceae	*Miconia* sp.5	X	X
Tangare	Meliaceae	*Carapa guianensis* Aubl.	X	X
Guabo	Mimosaceae	*Inga acreana* Harms.	X	
Guabo	Mimosaceae	*Inga ingoides* (Rich.) Willd.	X	
Guabo	Mimosaceae	*Inga* sp.1	X	X
Guabo vaina	Mimosaceae	*Parkia velutina* Benoist	X	
Dormilón	Mimosaceae	*Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze.	X	
Mare	Moraceae	*Brosimum rubencens* Taub.	X	X
Castaño	Moraceae	*Helianthostylis sprucei* Baill.	X	X
Castaño	Moraceae	*Helicostylis tovarensis*		X
Cuángare chucha	Myristicaceae	*Osteophloeum platyspermum*	X	X
Cuángare castaño	Myristicaceae	*Otoba* sp.1		X
Cuángare indio	Myristicaceae	*Otoba* sp.2	X	X
Cuángare punta de lanza	Myristicaceae	*Virola Sebifera* Aubl.	X	X
Guayabillo	Myrtaceae	*Myrcia* 1	X	X
Pacó	Ochnaceae	*Cespedesia macrophylla* Seem.		X

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Nombre vulgar	Familia	Nombre científico	Sitio	
			Conservado	Intervenido
Bagatá	Papilionaceae	*Dussia macrophyllata* (Don.Sm) Harms	X	X
Bagatacillo	Papilionaceae	*Dussia* sp.		X
Hueso	Papilionaceae	*Swartzia colombiana* (R. S. Cowan) Torke.	X	
Nn2	Papilionaceae	*Swartzia* sp.1		X
NR	Primulaceae	*Ardisia* sp.		X
Mora amargo	Rubiaceae	*Faramea surrensis* (Domn. Sm.) Domn. Sm.		X
Jaboncillo	Rubiaceae	*Isertia pittieri* (Standl.) Standl.		X
Borojocillo	Rubiaceae	Rubiaceae 1		X
Ruda	Rutaceae	*Zanthoxylum brisasanum*		X
Caimito	Sapotaceae	*Chrysophilum* sp.2	X	X
Caimito popa	Sapotaceae	*Pradosia cuatrecasasii*	X	X
Caimito	Sapotaceae	*Ecclinusa ramiflora* Mart.	X	
Caimito silvador	Sapotaceae	*Manilkara bidentata* (A.DC.) A. Chev.	X	X
Caimito	Sapotaceae	*Pouteria buenaventurensis* (Aubrév.) Pilz.		X
Caimito	Sapotaceae	*Pouteria chocoensis*		X
Caimo guatín	Sapotaceae	*Pouteria* sp.1		X
Caimito	Sapotaceae	*Pouteria* sp.3		X
Caimito trapichero	Sapotaceae	*Pouteria* sp.4	X	X
Caimito pros pro	Sapotaceae	*Pouteria* sp.5	X	X
Garzo	Simaroubaceae	*Simarouba amara* Aubl.		X
Uvo	Urticaceae	*Pourouma bicolor* subsp.	X	X
Cascajero	Voschysiaceae	*Qualea lineata* Stanfleu.	X	
Sorogá	Voschysiaceae	*Vochysia ferruginea* Mart.	X	X
Pampanillo	Voschysiaceae	*Vochysiacea* 1	X	X

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Fase de muestreo**

La caracterización florística se realizó mediante el establecimiento de parcelas, en las coberturas vegetales del área de influencia del estudio, esta caracterización se encaminó a determinar la diversidad y la composición florística de las comunidades que permitan su comprensión y comparación, en función de su riqueza de especies y evidenciar aspectos de su ecología, estableciendo su funcionalidad y estructura en el estado inicial.

De acuerdo con lo anterior, se presenta en este documento información fundamentada en una primera fase de revisión sobre el área de influencia preliminar (Fotografía 5.7 y Fotografía 5.8) y posterior validación y caracterización sobre un área de influencia definitiva para el medio biótico.

A continuación, en la Tabla 5.6 se relacionan las parcelas realizadas en trabajo de campo.

Tabla 5.6. Coordenadas de parcelas para la caracterización florística.

COBERTURA	TRANSECTO	ESTE	NORTE
Vegetación secundaria o en transición	VSG1	4596720,82	1979729,18

COBERTURA	TRANSECTO	ESTE	NORTE
Vegetación secundaria o en transición	VSG5	4596719,35	1979769,6
Bosque de galería y/o ripario	BG2	4597173,41	1979470,45
Bosque de galería y/o ripario	BG4	4597167,58	1979752,68
Pastos limpios	2968	4597355,07	1980147,22
Vegetación secundaria o en transición	VSG3	4596794,66	1979745,81
Bosque de galería y/o ripario	BG3	4597123,34	1979779,35
Pastos limpios	520	4597358,84	1979776,98
Mosaico de cultivos y espacios naturales	MC 2	4597013,62	1980006,18
Mosaico de cultivos y espacios naturales	MC6	4597167,75	1979809,04
Pastos limpios	2155	4597128,89	1980072,56
Pastos limpios	3277	4597272,6	1980186,66
Pastos limpios	2571	4597260,01	1980100,24
Mosaico de cultivos y espacios naturales	MC5	4597116,93	1979840,71
Pastos limpios	2535	4597187,76	1980109,18
Pastos limpios	903	4597425,04	1979836,37
Pastos limpios	875	4597368,98	1979833,96

Fuente: Proinsa consultoría., 2024.

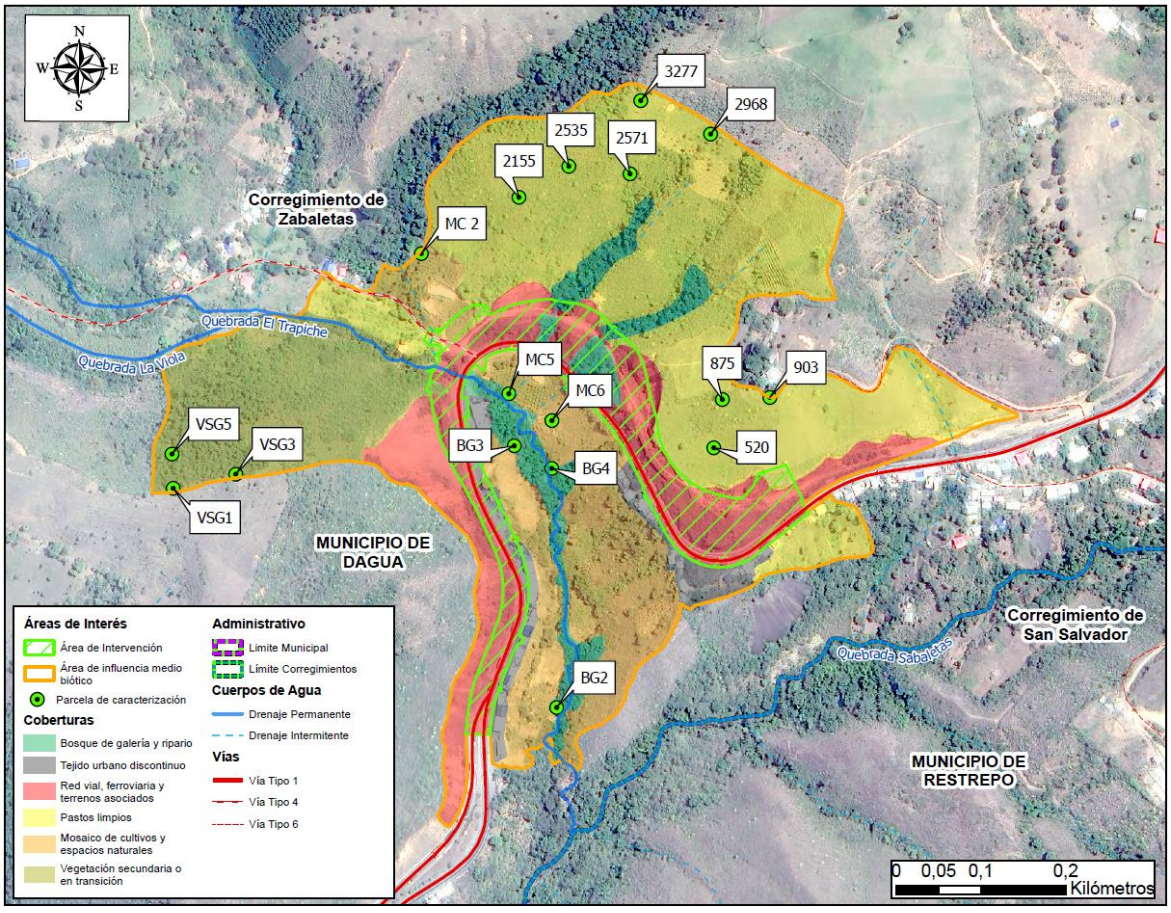


Figura 5.7. Parcelas para la caracterización florística.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.7. Instalación de parcelas y georreferenciación de individuos.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.8. Registro de variables morfométricas
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- ✓ **Fases de análisis por coberturas**

Dando cumplimiento a los términos de referencia para la caracterización de coberturas leñosas se calculó el error de muestreo no superior al 15% con una probabilidad del 95%. Lo anterior con el fin de garantizar una representatividad del muestreo y ejecutar una caracterización adecuada en cada una de las unidades de vegetación identificadas en el área. Los datos de volumen para las diferentes parcelas de muestreo se evalúan a través de un muestreo al azar, alcanzando un error de muestreo inferior al 15% y una confiabilidad del 95%. Para esto se tienen en cuenta las fórmulas estadísticas presentadas en la Tabla 5.7.

Tabla 5.7. Parámetros estadísticos calculados para un muestreo aleatorio simple, utilizados para las coberturas.

Estadígrafo	Ecuación	Descripción
Media	$\bar{x} = \sum \frac{Xi}{n}$	Dónde: ***Xi*** = Volúmenes totales de las parcelas **n** = Tamaño de la muestra.

Estadígrafo	Ecuación	Descripción
Desviación Estándar	$S = \sqrt{\frac{\sum Xi^2 - \frac{(\sum Xi)^2}{n}}{n-1}}$	Dónde: **n** = Tamaño de la muestra.
+Coeficiente de Variación	$Cv\% = \left(\frac{S}{\bar{x}}\right) * 100$	Donde: ***S*** = Desviación estándar $\bar{X}$ = Media de los volúmenes totales
Error Estándar	$E = S \sqrt{n}$	Dónde: ***S*** = Desviación estándar n = Tamaño de la muestra.
Límites de confianza	$L = (\bar{x} \pm t^* E)$	Donde: **t** = Grados de libertad (n – 1), probabilidad (95%) $\bar{X}$ = Media de los volúmenes totales **E** = Error estándar
Error relativo de muestreo	$Er\% = \left(\frac{t * E}{\bar{x}}\right) * 100$	Donde: **t** = Grados de libertad (n – 1), probabilidad (95%) $\bar{X}$ **=** Media de los volúmenes totales **E** = Error estándar

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Los muestreos hechos en campo para el inventario de las especies arbóreas por cobertura terrestre se hicieron a partir del levantamiento de transectos, representativos estadísticamente según los parámetros indicados en los términos de referencia (ANEXOS/CAP. 5/5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres/ Flora).

- **Fase de análisis**

✓ **Análisis de estadígrafos del Bosque de galería y/o ripario**

La cobertura Bosque de galería y/o ripario, presenta un diseño estadístico, mediante un muestreo aleatorio, donde se establecieron 3 unidades de muestreo (parcelas) de 0,01 hectáreas (2 m * 50 m), para un área total de 0,03 ha a partir de las cuales se calculó el volumen por parcela y volumen por hectárea, cumpliendo con el error de muestreo (Tabla 5.8).

En la Tabla 5.8 se observa que error de muestreo es de 7,34% y que con las tres parcelas se tiene una representación significativa de la caracterización.

Tabla 5.8. Análisis de estadígrafos para el Bosque de galería y/o ripario.

Muestreo			
Parcela	**Vol Total (m³)**	Media	9,60
BG2	9,5402		
BG3	9,9118		
BG4	9,3462	Desv. Est.	0,29
Error estándar	0,166	CV%=	3,0
Error de muestreo	7,434		
Estadígrafo		$n = \frac{(t-st)^2 * (CV\%)^2}{(E\%)^2 + \frac{(t-st)^2 * (CV\%)^2}{N}}$	
n	3		
gl	2		
T-student	4,3		

Vol. Promedio (m^3)	9,6	
Área cobertura (ha)	2,5	
Tamaño población (N)	24,9	
Error de muestreo %	15	
Confianza %	95	
$(t\text{-}st)^2 * (CV\%)^2$		165,78
$(E\%)^2+((t\text{-}st)^2 * (CV\%)^2)/N$		231,66
Donde n=		**1**
Parcelas levantadas		**3**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Composición florística**

Para el muestreo realizado en esta cobertura, se registran en total 11 especies, pertenecientes a 10 familias. De las cuales se destaca Lauraceae, con una representatividad del 18,18%, equivalente a dos (2) especies para esta familia, las familias restantes representan un 9,09% de la composición de la cobertura, al contar con una (1) especie cada una (Ver Tabla 5.9 y Figura 5.8).

Tabla 5.9. Representatividad de familias para la cobertura Bosque Galería y/o Ripario

FAMILIA	No. DE ESPECIES	%
Lauraceae	2	18,18%
Annonaceae	1	9,09%
Moraceae	1	9,09%
Meliaceae	1	9,09%
Fabaceae	1	9,09%
Rubiaceae	1	9,09%
Sapindaceae	1	9,09%
Urticaceae	1	9,09%
Acanthaceae	1	9,09%
Malvaceae	1	9,09%
Total	**11**	**100,00%**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

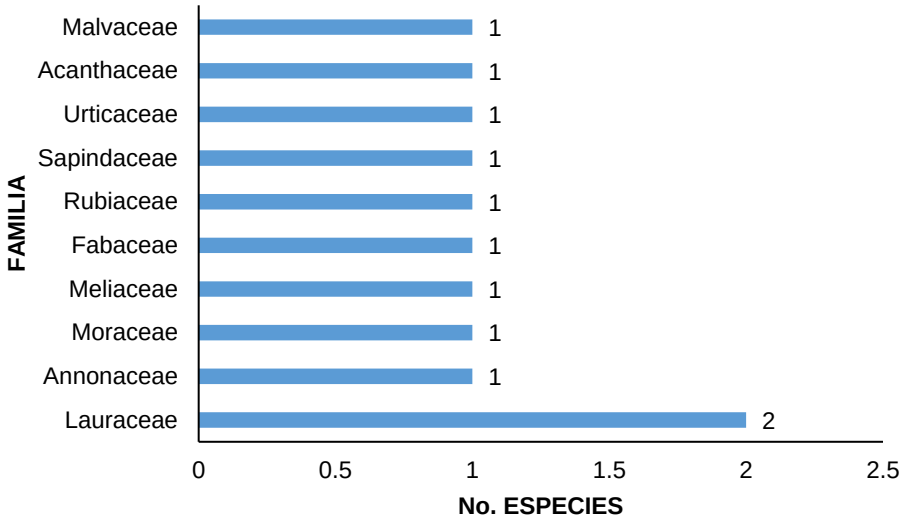


Figura 5.8. Cantidad de especies por familia en la cobertura de Bosque de galería y/o ripario. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Tomando como información primaria el estudio forestal realizado para el área de influencia sobre la cobertura vegetal de Bosque de galería y/o ripario, se registró una diversidad total de 11 especies y una abundancia de 29 individuos. En la Tabla 5.10, se presenta la composición florística encontrada en la cobertura Bosque de galería y/o ripario.

Tabla 5.10. Caracterización Florística para la cobertura Bosque Galería y/o Ripario

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Acanthaceae	*Trichanthera gigantea* (Humb. & Bonpl.) Nees	Nacedero
Annonaceae	*Annona muricata* L.	Guanabana
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Guamo rabo de mico
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo
	Nectandra sp.	-
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam. (1789)	Guásimo
Meliaceae	*Trichilia pallida* Sw.	ND
Moraceae	*Ficus obtusifolia* Kunth	Matapalo
Rubiaceae	*Genipa americana* L.	Jagua
Sapindaceae	*Sapindus Saponaria* L.	Chumbimbo / Jaboncillo
Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.	Pringamoza

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En la Tabla 5.11, se presentan las 11 especies identificadas en el muestreo de la cobertura Bosque de galería y/o ripario, donde las especies con mayor representación en volumen total fueron *Aiouea montana* con un volumen total de 8,74 m^3, seguida de *Trichanthera gigantea* con 4,73 m^3; las especies con menor representación fueron *Urera caracasana* y *Guazuma ulmifolia* con 0,18 m^3 y 0,17 m^3 respectivamente (Figura 5.9).

Tabla 5.11. Cálculo Volumétrico para la cobertura Bosque Galería y/o Ripario

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Acanthaceae	*Trichanthera gigantea* (Humb. & Bonpl.) Nees	Nacedero	2	1,12	4,73
Annonaceae	*Annona muricata* L.	Guanabana	1	0,19	0,72
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Guamo rabo de mico	4	1,07	2,47
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	9	4,32	8,74
	Nectandra sp.	-	3	2,09	3,84
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam. (1789)	Guásimo	1	0,13	0,17
Meliaceae	*Trichilia pallida* Sw.	ND	3	0,16	0,38
Moraceae	*Ficus obtusifolia* Kunth	Matapalo	1	2,63	4,48
Rubiaceae	*Genipa americana* L.	Jagua	2	0,53	2,12
Sapindaceae	*Sapindus Saponaria* L.	Chumbimbo / Jaboncillo	1	0,21	0,33
Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.	Pringamoza	2	0,04	0,18
Total			**29**	**12,51**	**28,16**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

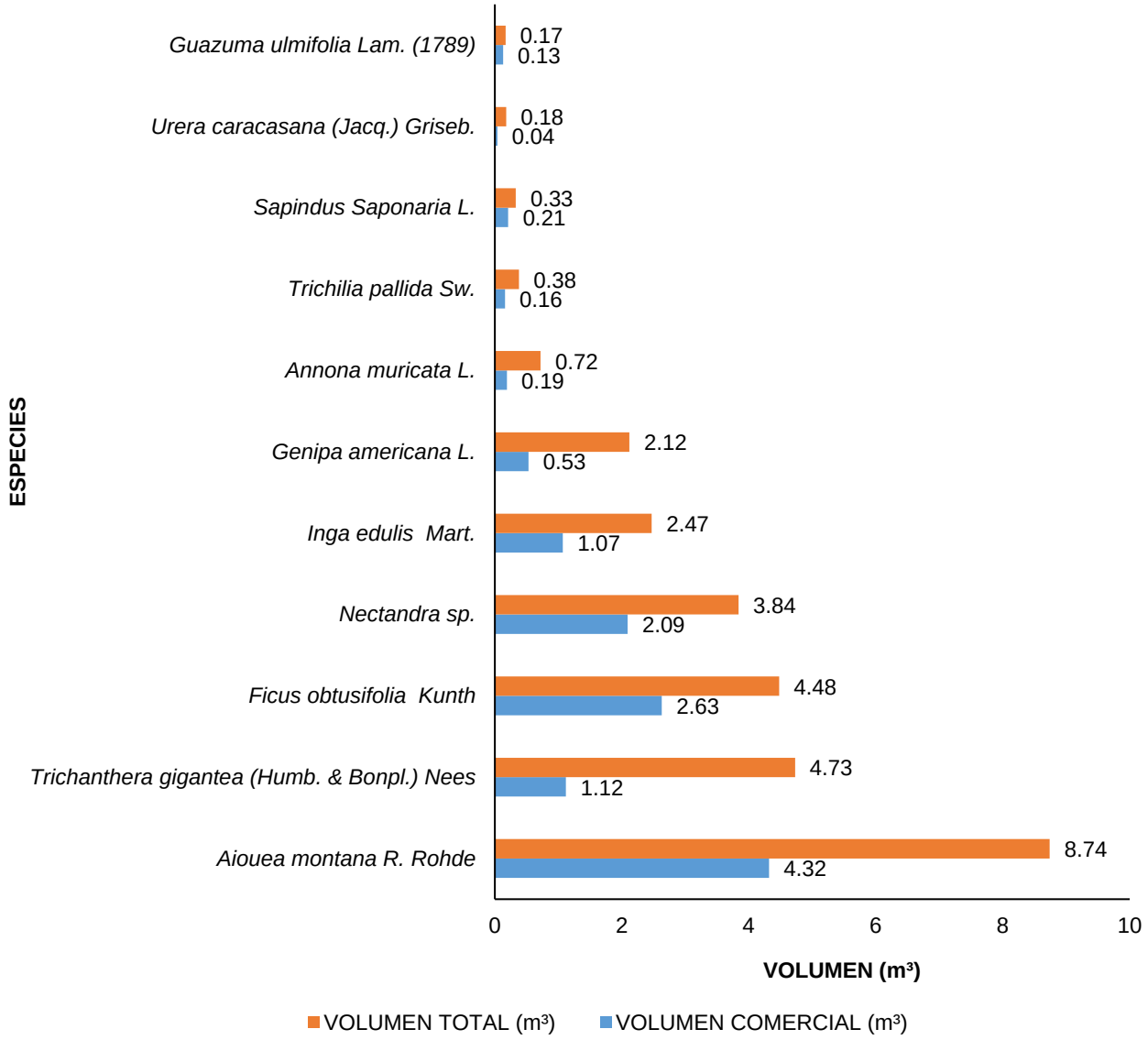


Figura 5.9. Cálculo volumétrico comercial por especie en la cobertura de Bosque de galería y/o ripario
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Indicadores de la estructura horizontal**

- **Abundancia**

La abundancia hace referencia al número de árboles por especie registrados en cada unidad de muestreo. Para el caso de la cobertura de Bosque de galería y/o ripario, las especies más abundantes son las más dominantes, esto como resultado de la sumatoria de sus áreas basales. La Tabla 5.12 relaciona la abundancia absoluta y relativa calculada en la cobertura vegetal inventariada; donde la especie más abundante es *Aiouea montana* R. Rohde con 9 individuos, equivalentes al 31,03% y entre las especies menos abundante están: *Annona muricata* L., *Guazuma ulmifolia* Lam. (1789), *Ficus obtusifolia* Kunth y *Sapindus Saponaria* L. con un (1) individuo, que corresponden al 3,45% cada una, del total de las especies reportadas en la cobertura (Figura 5.10).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.12. Abundancia absoluta y relativa por especie en la cobertura de Bosque de galería y/o ripario

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	% ABUNDANCIA
Acanthaceae	*Trichanthera gigantea* (Humb. & Bonpl.) Nees	Nacedero	2	6,90 %
Annonaceae	*Annona muricata* L.	Guanabana	1	3,45 %
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Guamo rabo de mico	4	13,79 %
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	9	31,03 %
	Nectandra sp.	-	3	10,34 %
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam. (1789)	Guásimo	1	3,45 %
Meliaceae	*Trichilia pallida* Sw.	ND	3	10,34 %
Moraceae	*Ficus obtusifolia* Kunth	Matapalo	1	3,45 %
Rubiaceae	*Genipa americana* L.	Jagua	2	6,90 %
Sapindaceae	*Sapindus Saponaria* L.	Chumbimbo / Jaboncillo	1	3,45 %
Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.	Pringamoza	2	6,90 %
Total			**29**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

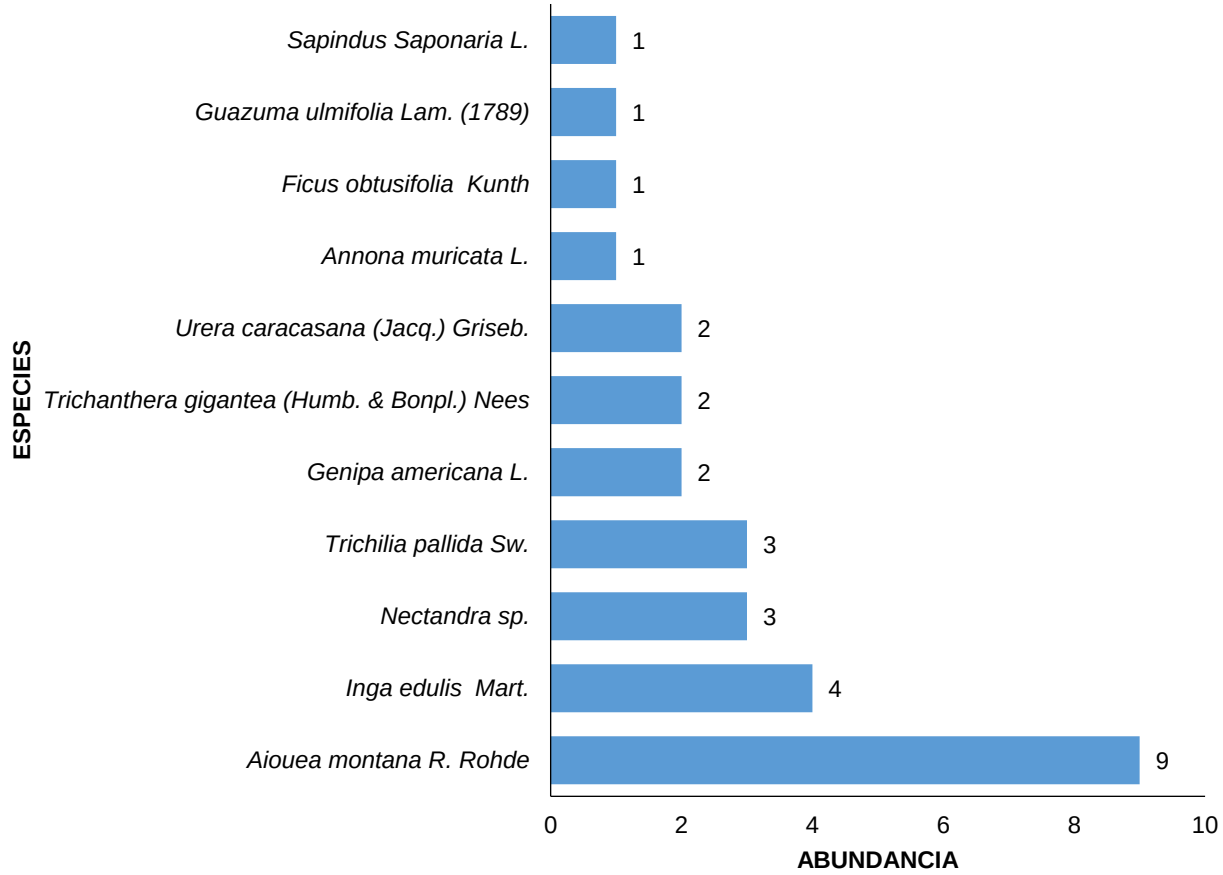


Figura 5.10. Abundancia por especie en la cobertura de Bosque de galería y/o ripario
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

❖ Dominancia

La dominancia de las especies es el área que ocupa en el terreno cada individuo, calculado a partir del área basal, como se puede observar en la Tabla 5.13 y Figura 5.11, la especie que presenta mayor dominancia sobre el área de intervención es *Trichanthera gigantea* (Humb. & Bonpl.) Nees con 23,01%, y las especies con menor dominancia en esta cobertura son: *Urera caracasana (Jacq.) Griseb.* con 1,18%, y *Guazuma ulmifolia* Lam. (1789) con 0,82%. En la Figura 5.11, se presenta el comportamiento de la dominancia de las especies encontradas en la cobertura.

Tabla 5.13. Dominancia por especie en la cobertura de Bosque de galería y/o ripario

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DOMINANCIA	% DOMINANCIA
Acanthaceae	*Trichanthera gigantea* (Humb. & Bonpl.) Nees	Nacedero	0,53	23,01 %
Annonaceae	*Annona muricata* L.	Guanabana	0,07	2,97 %
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Guamo rabo de mico	0,24	10,37 %
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	0,5	21,73 %
	Nectandra sp.	-	0,30	12,98 %
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam. (1789)	Guásimo	0,02	0,82 %
Meliaceae	*Trichilia pallida* Sw.	ND	0,04	1,76 %
Moraceae	*Ficus obtusifolia* Kunth	Matapalo	0,38	16,24 %
Rubiaceae	*Genipa americana* L.	Jagua	0,18	7,66 %
Sapindaceae	*Sapindus Saponaria* L.	Chumbimbo / Jaboncillo	0,03	1,29 %
Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.	Pringamoza	0,03	1,18 %
Total			**2,32**	**100.00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

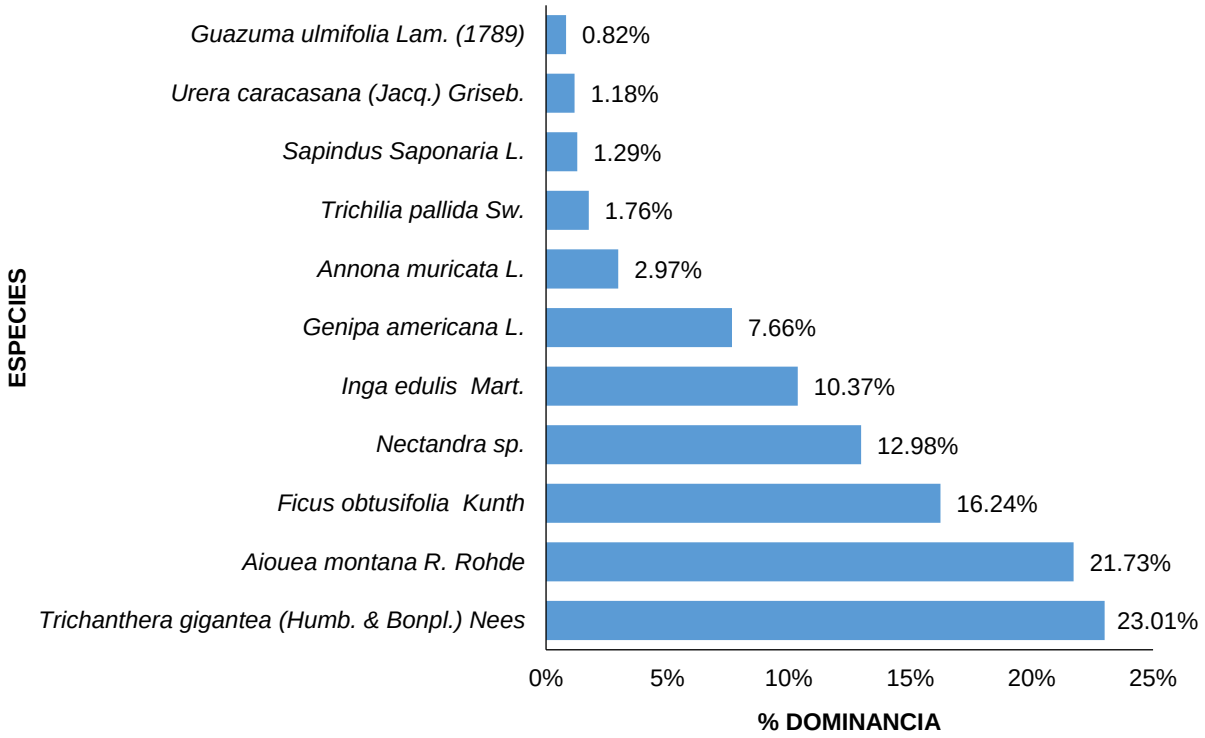


Figura 5.11. Dominancia por especie para la cobertura Bosque Galería y/o Ripario.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

❖ Frecuencia

La frecuencia relativa se define como la presencia o ausencia de una especie determinada en el total de subparcelas o unidades de muestreo evaluadas, expresada en términos de relativos (Melo, 2000). En la cobertura de Bosque de galería y/o ripario se establecieron en total 3 unidades de muestreo, la especie que presentan una distribución más amplia y significativa corresponde a: *Inga edulis* Mart. con el 17,65% seguida por *Aiouea montana* R. Rohde, *Nectandra* sp., *Trichilia pallida* Sw., *Urera caracasana* (Jacq.) Griseb. con el 11,76%, las especies con menor frecuencia fueron 6 con un 5,88% cada una (Tabla 5.14 y Figura 5.12).

Tabla 5.14. Frecuencia obtenida para bosque de galería y/o ripario.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA	% FRECUENCIA
Acanthaceae	*Trichanthera gigantea* (Humb. & Bonpl.) Nees	Nacedero	1	5,88 %
Annonaceae	*Annona muricata* L.	Guanabana	1	5,88 %
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Guamo rabo de mico	3	17,65 %
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	2	11,76 %
	Nectandra sp.	-	2	11,76 %
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam. (1789)	Guásimo	1	5,88 %
Meliaceae	*Trichilia pallida* Sw.	ND	2	11,76 %
Moraceae	*Ficus obtusifolia* Kunth	Matapalo	1	5,88 %
Rubiaceae	*Genipa americana* L.	Jagua	1	5,88 %
Sapindaceae	*Sapindus Saponaria* L.	Chumbimbo / Jaboncillo	1	5,88 %

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA	% FRECUENCIA
Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.	Pringamoza	2	11,76 %
Total			**17**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

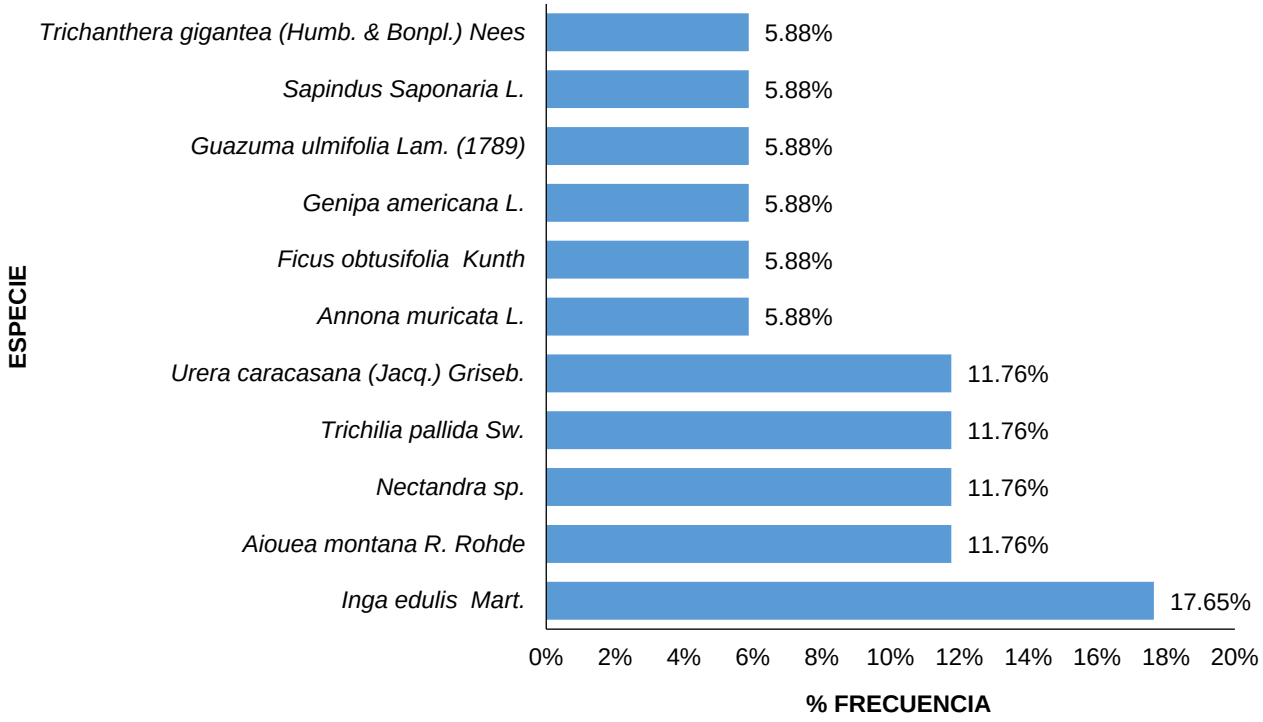


Figura 5.12. Frecuencia para la cobertura bosque de galería y/o ripario.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Índice de valor de Importancia**

La estructura horizontal es la forma como se organizan y distribuyen las especies y sus poblaciones sobre la superficie del bosque (Melo & Vargas, 2003). Esta puede evaluarse a través de índices que muestran la importancia ecológica dentro del ecosistema, para esto se determinó la abundancia, frecuencia y dominancia, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (IVI). La Tabla 5.15 contiene los valores de índice de valor de importancia, asociadas a la familia, especie y nombre común de los individuos inventariados en la cobertura de Bosque galería y/o ripario.

Tabla 5.15. IVI para la cobertura Bosque Galería y/o Ripario

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	% IVI
Acanthaceae	*Trichanthera gigantea* (Humb, & Bonpl,) Nees	Nacedero	35,79%
Annonaceae	*Annona muricata* L.	Guanabana	12,30%
Fabaceae	*Inga edulis* Mart,	Guamo rabo de mico	41,81%
Lauraceae	*Aiouea montana* R, Rohde	Aguatillo	64,52%
	Nectandra sp,	-	35,08%
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam, (1789)	Guásimo	10,15%
Meliaceae	*Trichilia pallida* Sw,	ND	23,86%

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	% IVI
Moraceae	*Ficus obtusifolia* Kunth	Matapalo	25,57%
Rubiaceae	*Genipa americana* L.	Jagua	20,44%
Sapindaceae	*Sapindus Saponaria* L.	Chumbimbo / Jaboncillo	10,62%
Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq,) Griseb,	Pringamoza	19,84%
Total			**300.00%**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En la Figura 5.13 se ilustran los valores de abundancia, dominancia, frecuencia e índice de valor de importancia (IVI), para cada una de las especies encontradas en la cobertura de Bosque galería y/o ripario. Acorde con los resultados obtenidos de abundancia, frecuencia y dominancia en la caracterización realizada, se define que las especies con mayor peso ecológico dentro de la comunidad vegetal son: *Aiouea montana* R. Rohde con un IVI de 64,52% e *Inga edulis* Mart. con un IVI de 41,81%; la especie con menor peso ecológico es *Guazuma ulmifolia* Lam. (1789) con valor IVI de 10,15%.

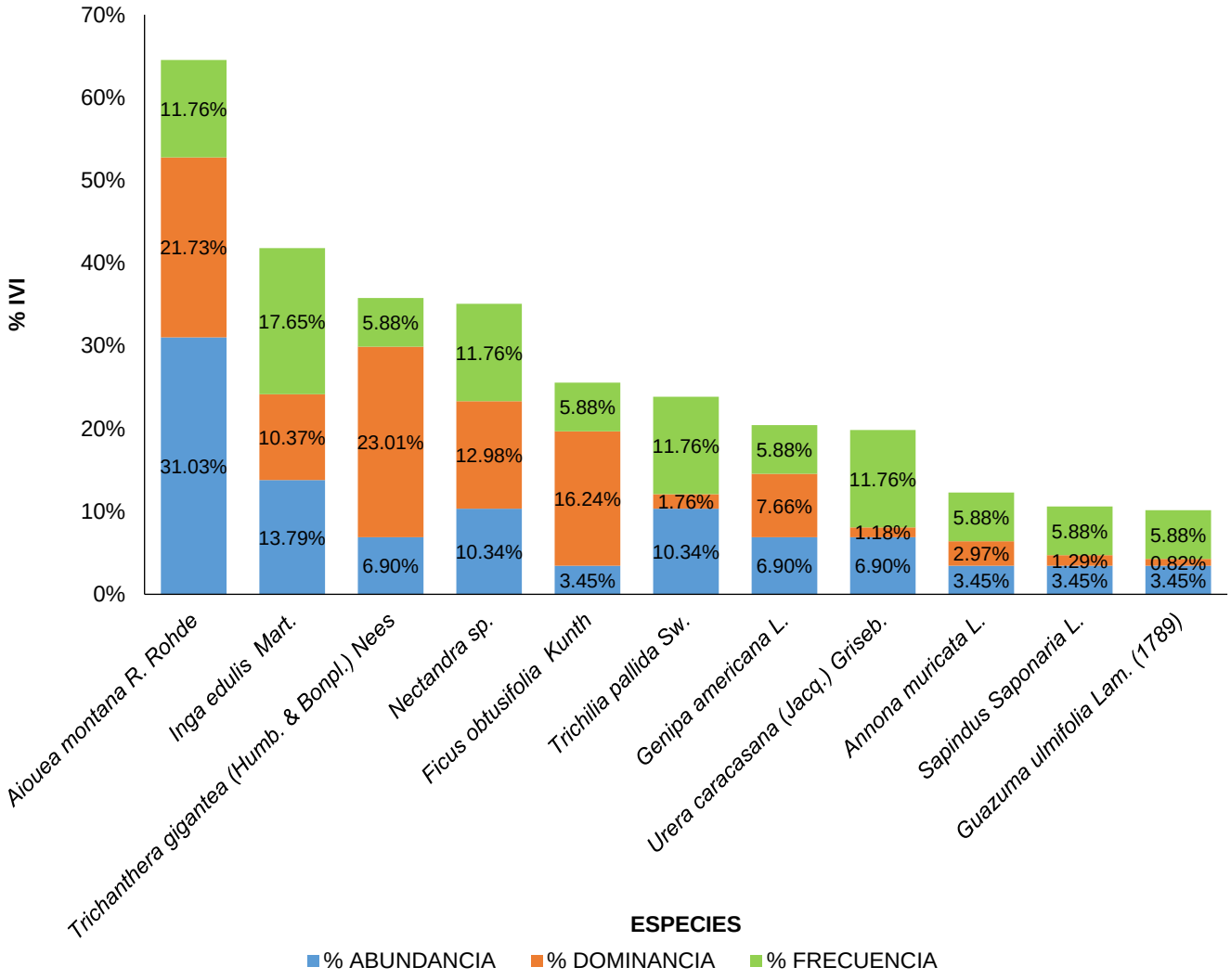


Figura 5.13. IVI para los individuos inventariados en el Bosque Galería y/o Ripario
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

❖ Diagrama de Dispersión de Ogawa

Se aplica el método cuantitativo propuesto por Ogawa quien propone la descripción de la vegetación, sugiriendo un número de estratos diferenciales en el perfil del bosque, mediante una gráfica con las alturas totales en el eje “y” y las alturas hasta la base de la copa en el eje “x”. Las alturas totales de esta cobertura para los individuos en estado fustal van desde los 6 hasta los 49 metros y al observar el diagrama de Ogawa en la Figura 5.14, se puede identificar que la mayoría de los individuos registrados se agrupan en el rango de 11 y 19 metros de altura total y entre 1 y 10 metros de altura comercial.

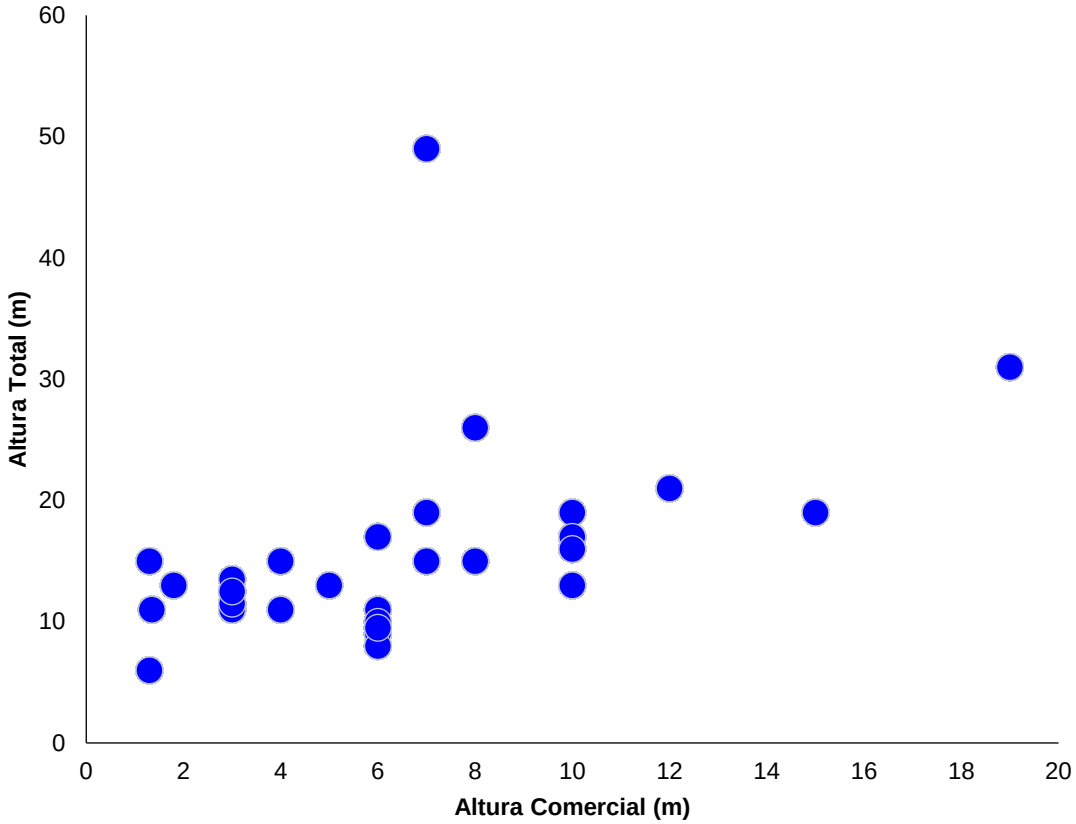


Figura 5.14. Diagrama Ogawa para Bosque Galería y/o Ripario
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

❖ Perfiles de vegetación

A continuación, se presenta el perfil de vegetación para la cobertura de Bosque galería y/o ripario con la selección de una parcela aleatoria (ver Anexos/ CAP. 5/ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres/ Flora/ Perfiles vegetales). En la Figura 5.15, se observan las alturas promedio en el eje vertical, para las especies registradas, mientras que, en la Figura 5.16, se presenta la distribución de sus copas, con el espaciamiento aproximado entre los individuos observado en campo.

De acuerdo con los individuos registrados en esta parcela, la distribución de copas se presenta poco espaciada, esto hace parte de las características de los bosques, tales como, la constante competencia por el acceso a la luz o el agua. Asimismo, los individuos tienen una altura promedio de 13 m y radios de copa superiores a los 2 m.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

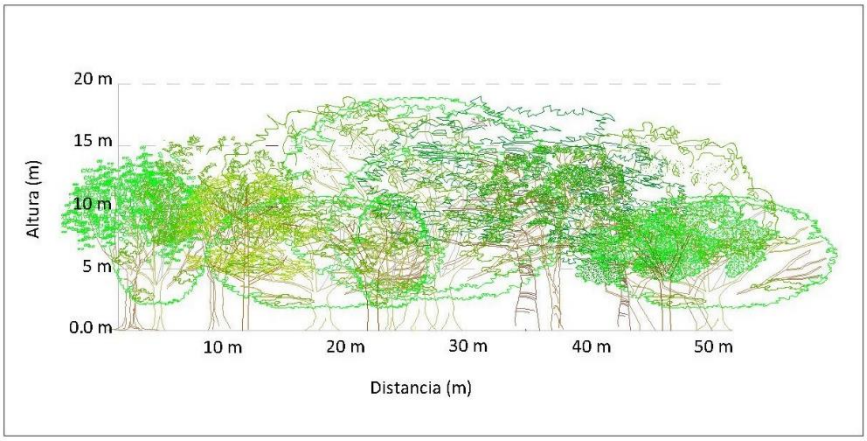


Figura 5.15. Perfil de vegetación para Bosque Galería y/o Ripario
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

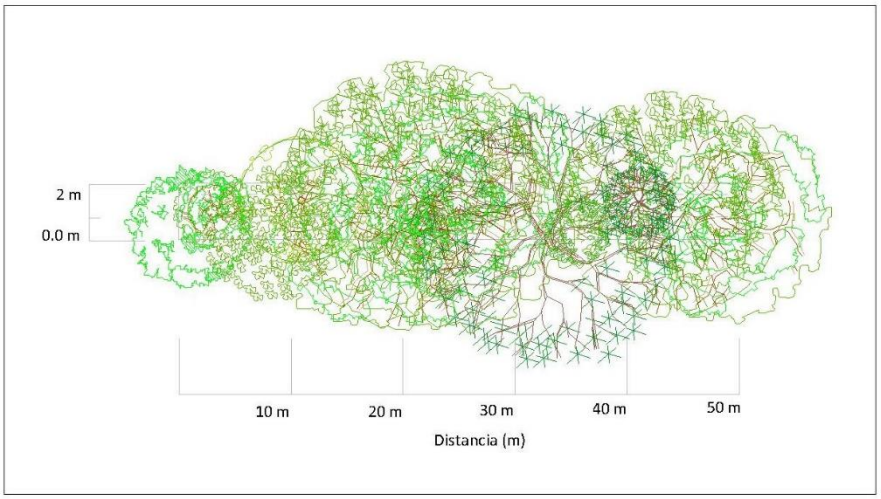


Figura 5.16. Esquema de copas para Bosque Galería y/o Ripario
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Estructura diamétrica**

La distribución por clases diamétricas de los individuos presentes en la cobertura de Bosque de Galería y/o Ripario se dio a partir de 29 individuos repartidos en siete (7) clases diamétricas I, II, III, IV, V, VI y VII. En cuanto al número de individuos, la clase diamétrica con el mayor número de individuos fue la I, la cual presentó 9 individuos. La siguiente clase diamétrica con el mayor número de individuos fue la II, con 8 individuos, seguidamente se encontró la clase diamétrica III con 6 individuos, luego las clases diamétricas VI y VII con 2 individuos cada una y finalmente, las clases diamétricas IV y V, las cuales presentan un (1) individuo cada una (Tabla 5.16 y Figura 5.17).

Tabla 5.16. Clases diamétricas para la cobertura Bosque de galería y/o ripario.

No	CLASES ALTIMETRICAS	RANGOS (cm)	No. IND	%
1	I	(10,2-18,6]	9	31,034
2	II	(18,7-27,2]	8	27,586
3	III	(27,3-35,7]	6	20,690

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

No	CLASES ALTIMETRICAS	RANGOS (cm)	No. IND	%
4	IV	(35,8-44,2]	1	3,448
5	V	(44,3-52,7]	1	3,448
6	VI	(52,8-61,3]	2	6,897
7	VII	(61,4-69,8]	2	6,897
TOTAL			**29**	**100,000**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

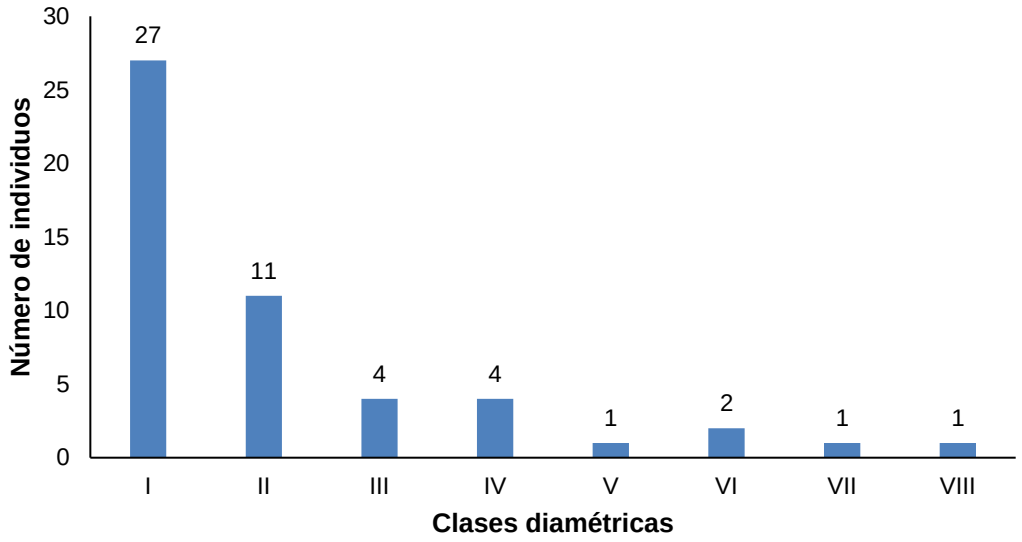


Figura 5.17. Número de individuos por clase diamétrica para la cobertura Bosque de galería y/o ripario. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

❖ **Posición sociológica**

Para definir la posición sociológica de esta cobertura se determinaron tres (3) estratos, dividiendo la diferencia de los valores máximo y mínimos reportados en el inventario de fustales, lo que permitió establecer un rango de 7 metros para cada estrato. En la Tabla 5.17 se muestra la estratificación de la cobertura de Bosque galería y/o ripario, realizada para el análisis de posición sociológica, en la que se observa que 14 individuos, equivalentes al 48,28% del total de individuos muestreados, se agrupan en el estrato superior con alturas mayores a 15 metros, seguido por 14 individuos, equivalentes al 48,28% del total de individuos muestreados, en el estrato medio, los cuales se agrupan en alturas entre 7 y 15 metros y finalmente, en el estrato inferior (3,45%) con 1 individuo con alturas menores a siete (7) metros. El resultado de este análisis demuestra que la mayoría de la población se concentra en el estrato medio y superior; lo que indica que corresponde a bosques jóvenes (ver Tabla 5.17 y Figura 5.18).

Tabla 5.17. Estratificación para el Bosque Galería y/o Ripario

ESTRATO	RANGO DE ALTURA	No. INDIVIDUOS	% INDIVIDUOS
INFERIOR	0 ≤ X < 7	1	3,45 %
MEDIO	7 ≤ X < 15	14	48,28 %
SUPERIOR	15 ≤ X	14	48.,8 %
Total		**29**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

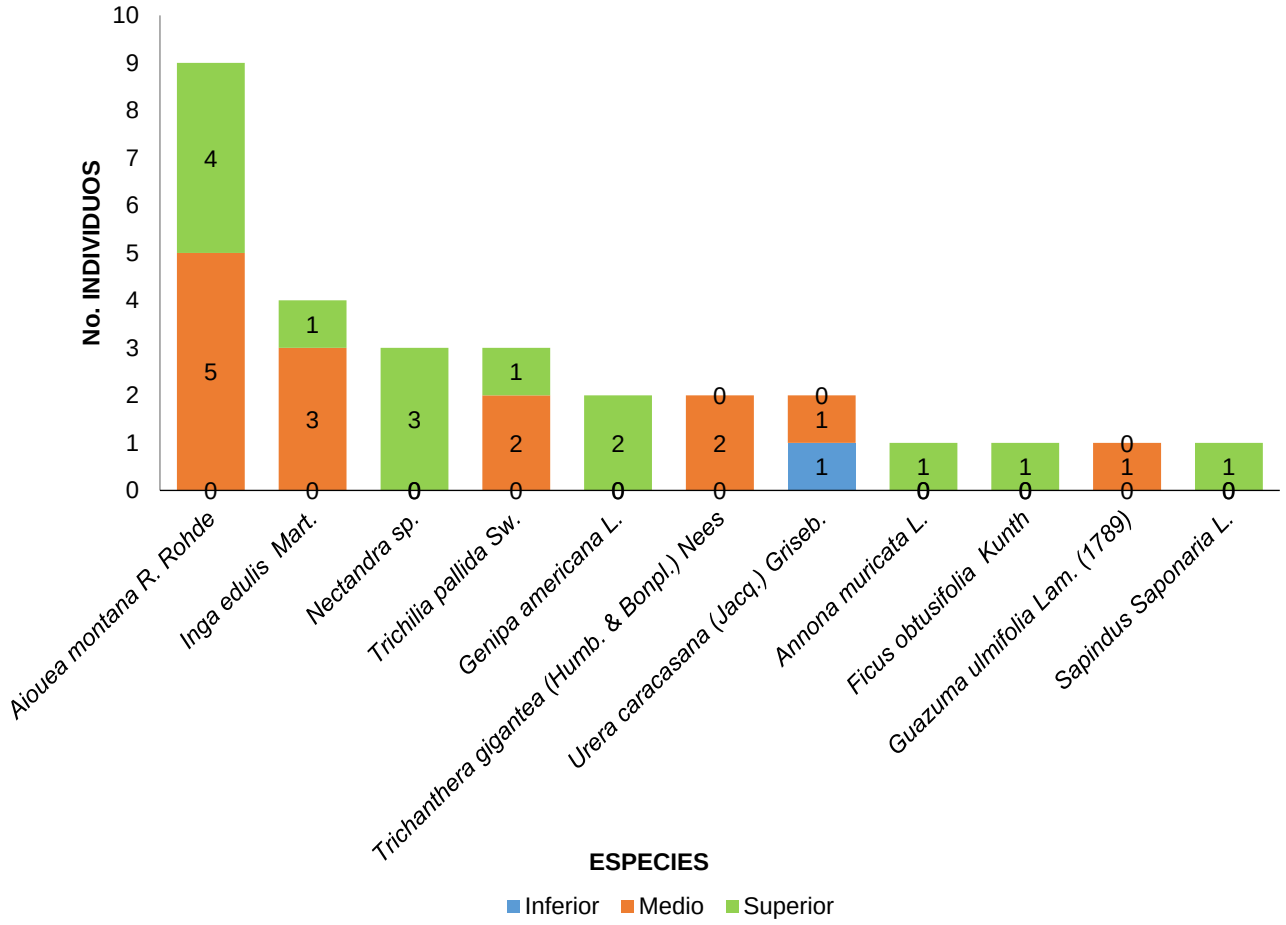


Figura 5.18. Estratificación efectuada para la cobertura Bosque Galería y/o Ripario
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En la Tabla 5.18, se presenta el valor de posición sociológica absoluta y relativa para cada especie de la cobertura Bosque galería y/o ripario; donde la especie con mayor representación es *Aiouea montana* R. Rohde un valor de 43,45 de posición sociológica absoluta, equivalente al 32,06%, seguida por *Inga edulis* Mart. con un valor de 19,31, correspondiente al 14,25%; las especies con menor representación de posición sociológica son 4 con un valor de 4,83 equivalente al 3,56%.

Tabla 5.18. PSA (Fustales – Bosque Galería y/o Ripario)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTRATO INFERIOR	ESTRATO MEDIO	ESTRATO SUPERIOR	PSA	% PSA
Aguatillo	*Aiouea montana* R. Rohde	0	5	4	43,45	32,06 %
Guanabana	*Annona muricata* L.	0	0	1	4,83	3,56 %
Matapalo	*Ficus obtusifolia* Kunth	0	0	1	4,83	3,56 %
Jagua	*Genipa americana* L.	0	0	2	9,66	7,12 %
Guásimo	*Guazuma ulmifolia* Lam. (1789)	0	1	0	4,83	3,56 %
Guamo rabo de mico	*Inga edulis* Mart.	0	3	1	19,31	14,25 %
-	*Nectandra* sp.	0	0	3	14,48	10,69 %
Chumbimbo / Jaboncillo	*Sapindus Saponaria* L.	0	0	1	4,83	3,56 %

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTRATO INFERIOR	ESTRATO MEDIO	ESTRATO SUPERIOR	PSA	% PSA
Nacedero	*Trichanthera gigantea* (Humb. & Bonpl.) Nees	0	2	0	9,66	7,12 %
ND	*Trichilia pallida* Sw.	0	2	1	14,48	10,69 %
Pringamoza	*Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.	1	1	0	5,17	3,82 %
Total %Vfe/10		**0**	**5**	**5**	**135,52**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Indices de diversidad de Simpson**

Es uno de los parámetros que permiten medir la riqueza de organismos. Para este caso se determinó un valor de 0,844; lo cual indica que el ecosistema caracterizado presenta diversidad baja (Tabla 5.19).

Tabla 5.19. Índices de riqueza y diversidad para Bosque Galería y/o Ripario.

INDICE	VALOR
Simpson (λ)	0,156
Simpson (1-D)	0,844
Simpson (1/D)	6,42
Shannon (H´)	2,123
Margalef D(Mg)	2,97
Menhinick D(Mn)	2,043

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Índice de Margalef**

Este índice permite calcular la diversidad de la comunidad en función del número de individuos, los valores inferiores a dos (2) indican baja diversidad y superiores a cinco (5) alta; para este índice se obtuvo un valor de 2,97 indicando que la riqueza de especies para la cobertura Bosque galería y/o ripario es media.

- **Índice de Menhinick**

Por su lado el índice de Menhinick toma un valor de 2,043 indicando una diversidad y riqueza media en el área estudiada. Por lo tanto, los índices analizados indican que la cobertura Bosque galería y/o ripario tiene una diversidad y una riqueza de especies media baja.

- **Índice de diversidad de Shannon-Wiener**

El índice de Shannon contempla la cantidad de especies presentes dentro del área de estudio y la abundancia relativa de los individuos de cada especie, donde los valores cercanos a cinco (5) tienden a ser de alta diversidad y los valores cercanos a cero (0) son catalogados como baja diversidad, para el caso se determinó un valor 2,123 determinando que las especies encontradas en esta categoría de tamaño tienden a ser poco abundantes e indicando diversidad media baja en la composición del Bosque de galería y/o ripario.

- **Curva de acumulación de especies**

Se muestra a continuación los valores y las curvas obtenidas en la evaluación del muestreo por medio de los índices de Chao 1, Jack 1 y Bootstrap (Tabla 5.27 y Figura 5.24).

Tabla 5.20. Relación de los índices de acumulación de especies para la cobertura Bosque de galería y/o ripario.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

PARCELAS	ESPECIES OBSERVADAS	CHAO 1	JACK 1	BOOTSTRAP
3	11	12,45	15	12,93
% EFICIENCIA DEL MUESTREO		**88,35**	**73,33**	**85,07**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

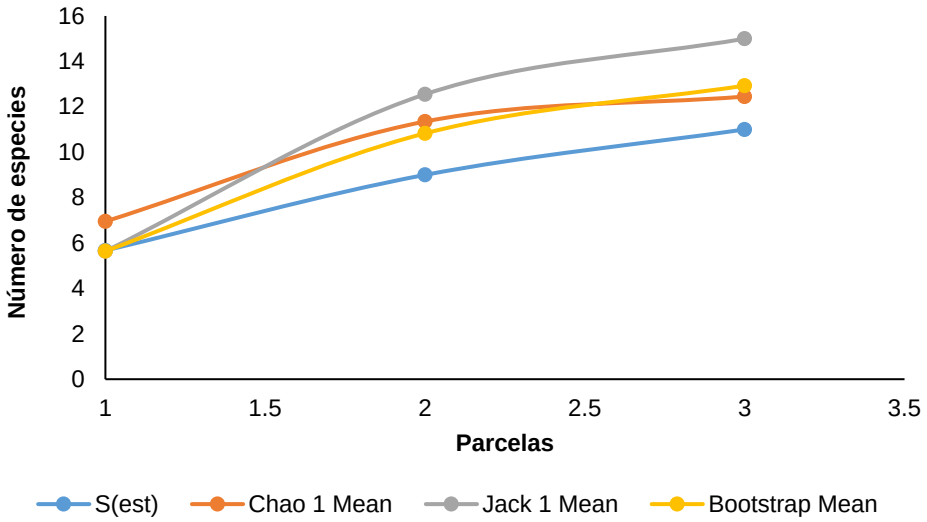


Figura 5.19. Curva de acumulación de especies para la cobertura Bosque de galería y/o ripario.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

A nivel general se considera que se obtuvo un buen muestreo, esto debido a que se obtuvo un porcentaje de eficiencia significativo, pues los valores que se obtuvieron son mayores al 70%, siendo el índice Chao 1, el que presenta mayor cercanía al muestreo realizado, alcanzando un 88,35% de eficiencia en el muestreo realizado.

- **Coeficiente de mezcla**

Este parámetro, mide la intensidad de mezcla de las especies en el área muestreada, es un indicador de la homogeneidad o heterogeneidad de una formación vegetal. Para determinar el coeficiente de mezcla del área de influencia, se tuvo en cuenta las especies registradas en la cobertura Bosque de galería y/o ripario (Ver Tabla 5.21), registrando un valor de 37,93% lo cual se interpreta como el promedio de individuos de cada especie, lo que equivale a una tendencia a la diversidad moderada, dando una primera aproximación de la heterogeneidad del bosque.

Tabla 5.21. Coeficiente de Mezcla para Bosque Galería y/o Ripario.

No. ESPECIES	No. INDIVIDUOS	COEFICIENTE DE MEZCLA	TENDENCIA
11	29	37,93 %	Tendencia a la diversidad moderada

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Regeneración Natural**

La existencia de la regeneración natural garantiza la sostenibilidad del ecosistema en el tiempo, para su análisis se utilizaron tres (3) tipos de categorías de tamaños. La primera categoría de tamaño (Ct1) comprende individuos con alturas menores a 30 cm pertenecientes a los renuevos o plántulas, la segunda categoría de tamaño (Ct2), incluye individuos con alturas entre los entre 31 a 150 cm representado por los brinzales y los latizales y finalmente, la tercera categoría (Ct3) involucra individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm (Tabla 5.22).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.22. Caracterización Florística para la Regeneración natural en Bosque Galería y/o Ripario

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Asteraceae	*Vernonanthura patens* (Kunth) H.Rob.	Elixir
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Guamo rabo de mico
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo
	Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	Nn
Malvaceae	*Theobroma cacao* L.	Cacao
Meliaceae	*Trichilia pallida* Sw.	ND
Moraceae	*Brosimum alicastrum* Sw.	Capomo
	Brosimum utile (Kunth) Oken	Lechoso blanco
Piperaceae	*Piper crassinervium* Kunth	Cordoncillo
Rubiaceae	*Elaeagia* sp.	-
	Genipa americana L.	Jagua
Rutaceae	*Zanthoxylum* sp.	Uña de gato
Salicaceae	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	Huesillo
Sapindaceae	*Sapindus Saponaria* L.	Chumbimbo / Jaboncillo
Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.	Pringamoza

Fuente: Proinsa consultoría, 2022.

- **Composición florística de la regeneración natural**

La composición florística de la regeneración natural para el Bosque de galería y/o ripario muestra un total de 40 individuos distribuidos en 12 familias y 15 especies. Las especies más relevantes en cuanto a número de individuos son *Brosimum utile* (Kunth) Oken y *Trichilia pallida* Sw. con 7 y 6 individuos respectivamente; Contrario a esto, seis especies poseen 1 individuo cada una y son las menos abundantes (Tabla 5.23 y Figura 5.20).

La Tabla 5.23 contiene los valores de volumen total para las especies en regeneración natural encontradas en la cobertura Bosque galería y/o ripario, donde la especie *Inga edulis* Mart. es la de mayor representatividad con un volumen total de 0,15 m^3, equivalente a 4 individuos y la especie con la menor representatividad en volumen total corresponde a *Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb. con un individuo; la Figura 5.20 ilustra la distribución de la representatividad de los volúmenes totales de madera por especie.

Tabla 5.23. Volumen total para la Regeneración natural en Bosque Galería y/o Ripario.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)
Asteraceae	*Vernonanthura patens* (Kunth) H.Rob.	Elixir	2	0,02	0,03
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Guamo rabo de mico	4	0,08	0,15
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	2	0,01	0,02
	Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	Nn	1	0,00	0,00
Malvaceae	*Theobroma cacao* L.	Cacao	1	0,01	0,01
Meliaceae	*Trichilia pallida* Sw.	ND	6	0,04	0,13
Moraceae	*Brosimum alicastrum* Sw.	Capomo	1	0,00	0,01
	Brosimum utile (Kunth) Oken	Lechoso blanco	7	0,06	0,12
Piperaceae	*Piper crassinervium* Kunth	Cordoncillo	5	0,01	0,04

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
Rubiaceae	*Elaeagia* sp.	-	1	0,00	0,01
	Genipa americana L.	Jagua	3	0,00	0,02
Rutaceae	*Zanthoxylum* sp.	Uña de gato	3	0,01	0,03
Salicaceae	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	Huesillo	1	0,00	0,01
Sapindaceae	*Sapindus Saponaria* L.	Chumbimbo / Jaboncillo	2	0,00	0,01
Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.	Pringamoza	1	0,03	0,05
Total			**40**	**0,27**	**0,64**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

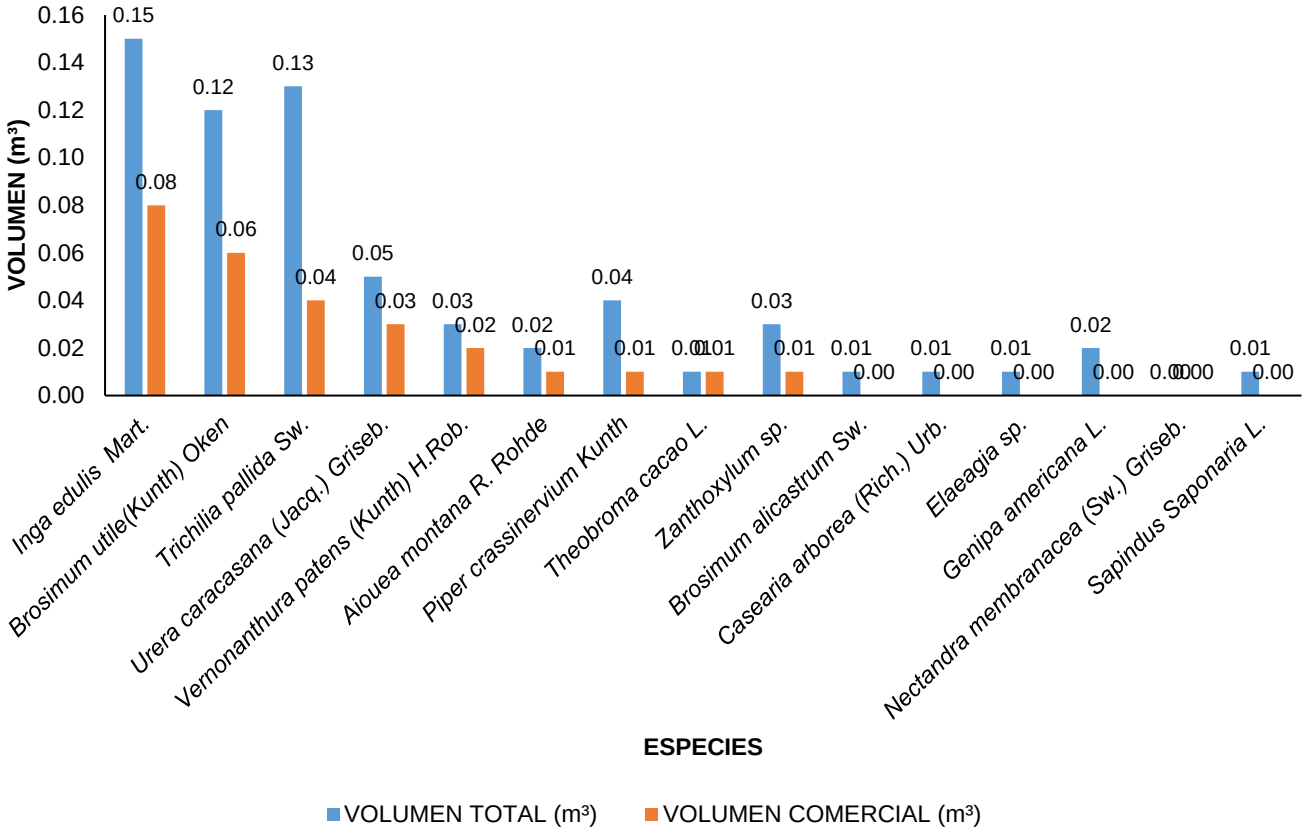


Figura 5.20. Volumen total para la Regeneración natural en el Bosque Galería y/o Ripario.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Abundancia**

En la Tabla 5.24 y en la Figura 5.21, se presentan las 15 especies identificadas en el muestreo de la cobertura Bosque galería y/o ripario, para la categoría de regeneración natural, donde la especie con mayor representación en número de individuos es *Brosimum utile (Kunth) Oken* con 7 individuos, equivalente al 17,50%, en segundo lugar, se encuentra *Trichilia pallida Sw.* con 6 individuos, con un valor porcentual del 15,00%. La menor representación en el muestreo con un (1) individuo equivalente a 0,38% corresponde a seis especies.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.24. Abundancia para la Regeneración natural en la cobertura Bosque Galería y/o Ripario

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	% ABUNDANCIA
Asteraceae	*Vernonanthura patens* (Kunth) H.Rob.	Elixir	2	5,00 %
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Guamo rabo de mico	4	10,00 %
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	2	5,00 %
	Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	Nn	1	2,50 %
Malvaceae	*Theobroma cacao* L.	Cacao	1	2,50 %
Meliaceae	*Trichilia pallida* Sw.	ND	6	15,00 %
Moraceae	*Brosimum alicastrum* Sw.	Capomo	1	2,50 %
	Brosimum utile (Kunth) Oken	Lechoso blanco	7	17,50 %
Piperaceae	*Piper crassinervium* Kunth	Cordoncillo	5	12,50 %
Rubiaceae	*Elaeagia* sp.	-	1	2,50 %
	Genipa americana L.	Jagua	3	7,50 %
Rutaceae	*Zanthoxylum* sp.	Uña de gato	3	7,50 %
Salicaceae	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	Huesillo	1	2,50 %
Sapindaceae	*Sapindus Saponaria* L.	Chumbimbo / Jaboncillo	2	5,00 %
Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.	Pringamoza	1	2,50 %
Total			**40**	**100.00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

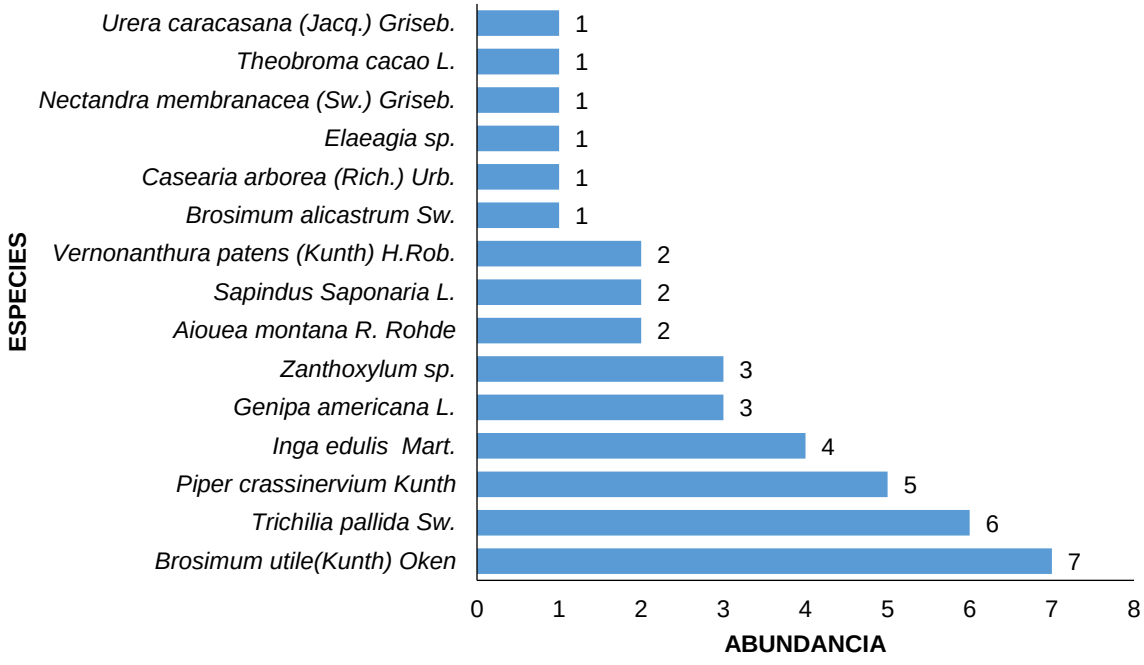


Figura 5.21. Abundancia obtenida para la Regeneración natural.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Dominancia relativa**

El análisis de la dominancia relativa (determinada con el área basal), arrojó como resultado que para las 15 especies identificadas en la regeneración natural de la cobertura Bosque galería y/o ripario, la especie con más relevancia en el total de la población inventariada, en dicha cobertura, es *Brosimum utile* (Kunth) Oken con un valor porcentual de 18,27% y la especie con menor representación de dominancia relativa es *Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb. con un valor porcentual de 1,05% (Tabla 5.25 y Figura 5.22).

Tabla 5.25. Dominancia para la Regeneración natural en el Bosque Galería y/o Ripario.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DOMINANCIA	% DOMINANCIA
Asteraceae	*Vernonanthura patens* (Kunth) H.Rob.	Elixir	0,01	5,42 %
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Guamo rabo de mico	0,02	16,66 %
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	0,00	3,67 %
	Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	Nn	0,00	1,05 %
Malvaceae	*Theobroma cacao* L.	Cacao	0,00	2,62 %
Meliaceae	*Trichilia pallida* Sw.	ND	0,02	16,52 %
Moraceae	*Brosimum alicastrum* Sw.	Capomo	0,00	2,62 %
	Brosimum utile (Kunth) Oken	Lechoso blanco	0,02	18,27 %
Piperaceae	*Piper crassinervium* Kunth	Cordoncillo	0,01	8,27 %
Rubiaceae	*Elaeagia* sp.	-	0,00	2,10 %
	Genipa americana L.	Jagua	0,00	4,12 %
Rutaceae	*Zanthoxylum* sp.	Uña de gato	0,01	6,99 %
Salicaceae	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	Huesillo	0,00	1,95 %
Sapindaceae	*Sapindus Saponaria* L.	Chumbimbo / Jaboncillo	0,00	2,75 %
Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.	Pringamoza	0,01	6,98 %
Total			**0,11**	**100.00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

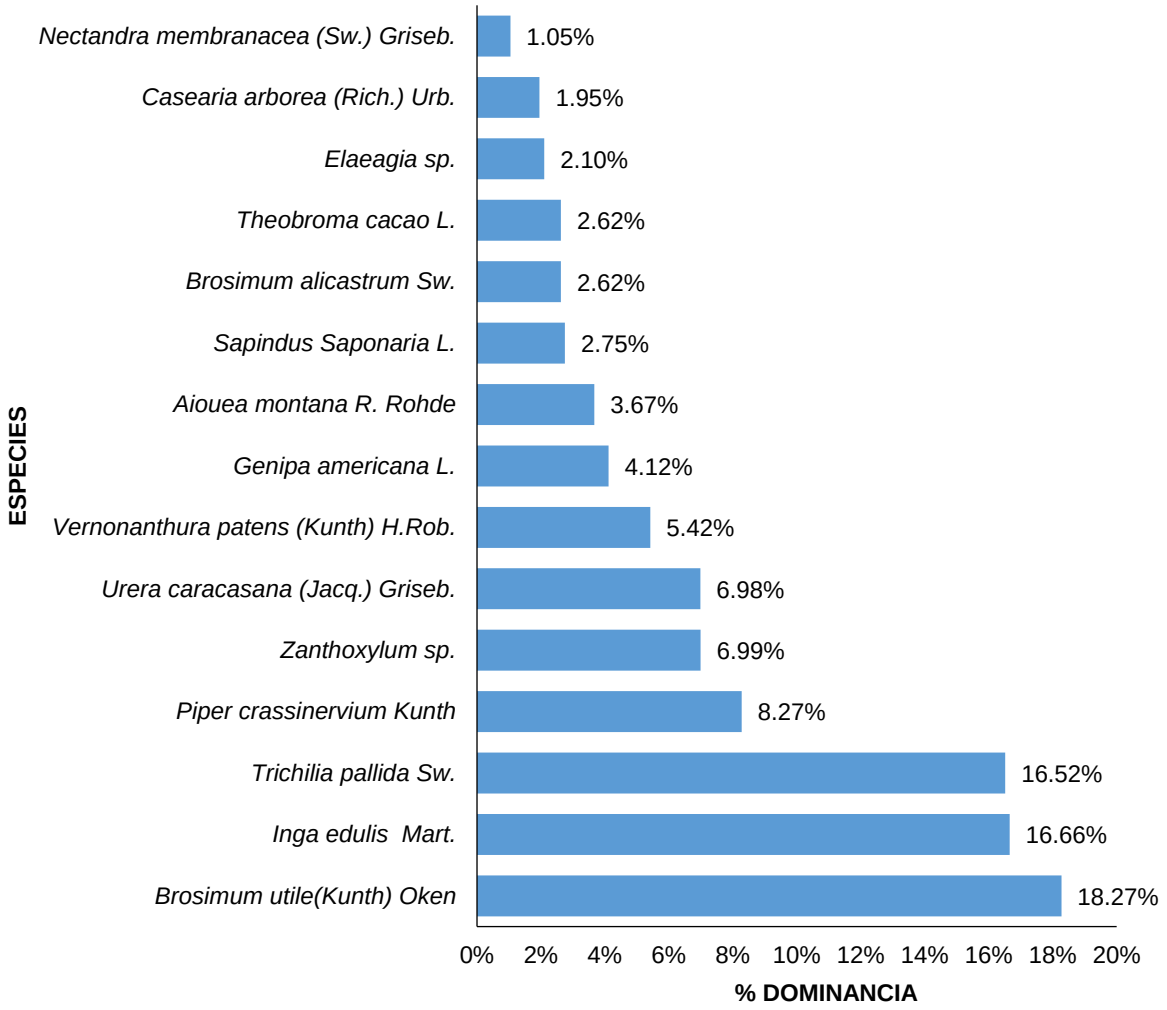


Figura 5.22. Dominancia para la regeneración natural en Bosque Galería y/o Ripario
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Frecuencia relativa**

En cuanto a la frecuencia relativa, se observa el dominio de la especie: *Trichilia pallida Sw.* (13,64%), seguida por las especies *Inga edulis* Mart., *Brosimum utile* (Kunth) Oken, *Piper crassinervium* Kunth, *Genipa americana* L. y *Zanthoxylum* sp. con el 9,09% cada una. En la Tabla 5.26 y la Figura 5.23, se presentan las 15 especies identificadas en la regeneración natural de la cobertura Bosque galería y/o ripario.

Tabla 5.26. Frecuencia (Regeneración – Bosque Galería y/o Ripario)

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA	% FRECUENCIA
Asteraceae	*Vernonanthura patens* (Kunth) H.Rob.	Elixir	1	4,55 %
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Guamo rabo de mico	2	9,09 %
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	1	4,55 %
	Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	Nn	1	4,55 %
Malvaceae	*Theobroma cacao* L.	Cacao	1	4,55 %

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA	% FRECUENCIA
Meliaceae	*Trichilia pallida* Sw.	ND	3	13,64 %
Moraceae	*Brosimum alicastrum* Sw.	Capomo	1	4,55 %
	Brosimum utile (Kunth) Oken	Lechoso blanco	2	9,09 %
Piperaceae	*Piper crassinervium* Kunth	Cordoncillo	2	9,09 %
Rubiaceae	*Elaeagia* sp.	-	1	4,55 %
	Genipa americana L.	Jagua	2	9,09 %
Rutaceae	*Zanthoxylum* sp.	Uña de gato	2	9,09 %
Salicaceae	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	Huesillo	1	4,55 %
Sapindaceae	*Sapindus Saponaria* L.	Chumbimbo / Jaboncillo	1	4,55 %
Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.	Pringamoza	1	4,55 %
Total			**22**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

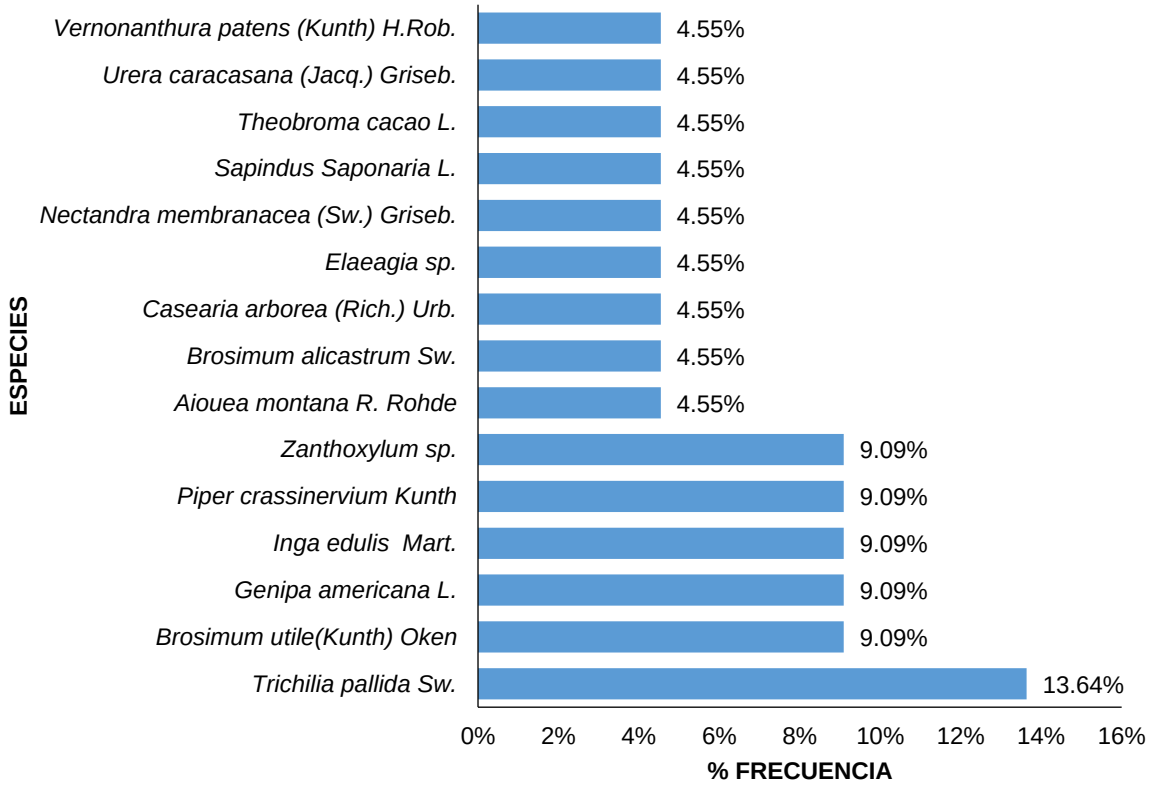


Figura 5.23. Frecuencia para la Regeneración natural en la cobertura Bosque Galería y/o Ripario
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Índice de valor de importancia (IVI)**

El índice hace una categorización de las especies ecológicamente más importantes dentro del universo estudiado y se determina por la suma de abundancia relativa, frecuencia y dominancia relativas. Una vez analizados los cálculos del índice de valor de importancia, se observa que en la regeneración natural de la cobertura Bosque galería y/o ripario hay 15 especies de las cuales dos (2) presentan un mayor nivel de

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

representatividad de peso ecológico, en donde la especie que ocupa el primer lugar es *Trichilia pallida* Sw. con un IVI de 45,16%, en segundo lugar, está *Brosimum utile* (Kunth) Oken con un IVI de 44,86% y en último lugar se encuentra *Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb. con un IVI de 8,10% (Tabla 5.27 y Figura 5.24).

Tabla 5.27. IVI obtenido para la Regeneración natural en el Bosque Galería y/o Ripario

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	% IVI
Asteraceae	*Vernonanthura patens* (Kunth) H,Rob,	Elixir	14,97%
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Guamo rabo de mico	35,75%
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	13,22%
	Nectandra membranacea (Sw.) Griseb,	Nn	8,10%
Malvaceae	*Theobroma cacao* L.	Cacao	9,67%
Meliaceae	*Trichilia pallida* Sw.	ND	45,16%
Moraceae	*Brosimum alicastrum* Sw.	Capomo	9,67%
	Brosimum utile (Kunth) Oken	Lechoso blanco	44,86%
Piperaceae	*Piper crassinervium* Kunth	Cordoncillo	29,86%
Rubiaceae	*Elaeagia* sp.	-	9,15%
	Genipa americana L.	Jagua	20,71%
Rutaceae	*Zanthoxylum* sp.	Uña de gato	23,58%
Salicaceae	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	Huesillo	9,00%
Sapindaceae	*Sapindus Saponaria* L.	Chumbimbo / Jaboncillo	12,30%
Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.	Pringamoza	14,03%
Total			**300,00%**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

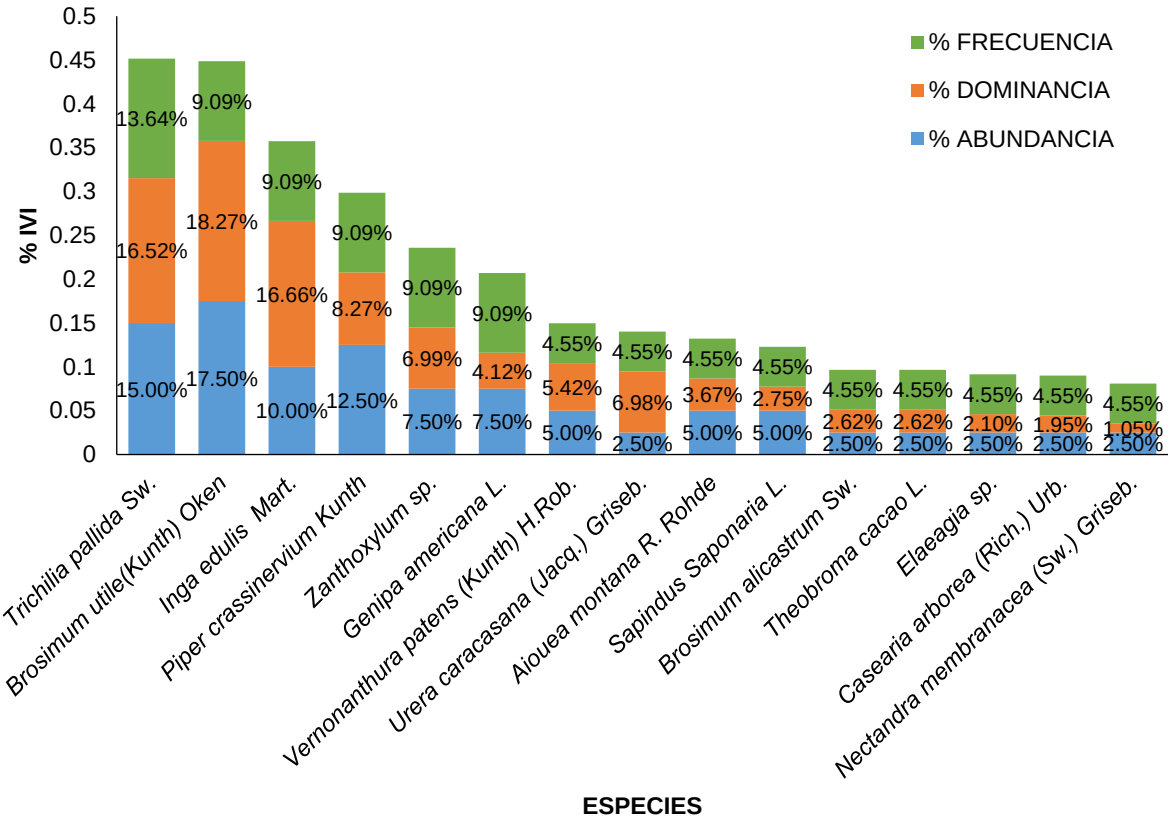


Figura 5.24. IVI obtenido para la Regeneración natural en el Bosque Galería y/o Ripario
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **IRN para el Bosque Galería y/o Ripario**

En la Tabla 5.28 se muestran los valores de abundancia, frecuencia para el cálculo del índice de regeneración natural de cada una de las especies inventariadas en la cobertura Bosque de galería y/o ripario; en las categorías de tamaño latizal y brinzal (individuos con DAP menor a 10 cm). Para la cobertura Bosque de galería y/o ripario se determinó que la especie con la mayor riqueza en cuanto a su regeneración natural es *Trichilia pallida* Sw. con un valor porcentual de 14,29%, y la especie con la menor riqueza en cuanto a su regeneración natural es*: Urera caracasana* (Jacq.) Griseb. con el 2,92%.

Tabla 5.28. IRN para la Regeneración natural en el Bosque galería y/o ripario

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	ABUNDANCIA	% ABUNDANCIA	FRECUENCIA	% FRECUENCIA	% PSR	% IRN
-	*Elaeagia* sp.	1	2,50 %	1	4,55 %	3,04 %	3,36 %
Aguatillo	*Aiouea montana* R. Rohde	2	5,00 %	1	4,55 %	6,08 %	5,21 %
Cacao	*Theobroma cacao* L.	1	2,50 %	1	4,55 %	3,04 %	3,36 %
Capomo	*Brosimum alicastrum* Sw.	1	2,50 %	1	4,55 %	3,04 %	3,36 %

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	ABUNDANCIA	% ABUNDANCIA	FRECUENCIA	% FRECUENCIA	% PSR	% IRN
Chumbimbo / Jaboncillo	*Sapindus Saponaria* L.	2	5,00 %	1	4,55 %	4,74 %	4,76 %
Cordoncillo	*Piper crassinervium* Kunth	5	12,50 %	2	9,09 %	13,87 %	11,82 %
Elixir	*Vernonanthura patens* (Kunth) H.Rob.	2	5,00 %	1	4,55 %	3,41 %	4,32 %
Guamo rabo de mico	*Inga edulis* Mart.	4	10,00 %	2	9,09 %	6,81 %	8,63 %
Huesillo	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	1	2,50 %	1	4,55 %	3,04 %	3,36 %
Jagua	*Genipa americana* L.	3	7,50 %	2	9,09 %	9,12 %	8,57 %
Lechoso blanco	*Brosimum utile* (Kunth) Oken	7	17,50 %	2	9,09 %	15,69 %	14,09 %
ND	*Trichilia pallida* Sw.	6	15,00 %	3	13,64 %	14,23 %	14,29 %
Nn	*Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb.	1	2,50 %	1	4,55 %	3,04 %	3,36 %
Pringamoza	*Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.	1	2,50 %	1	4,55 %	1,70 %	2,92 %
Uña de gato	*Zanthoxylum* sp.	3	7,50 %	2	9,09 %	9,12 %	8,57 %
Total		**40**	**100,00 %**	**22**	**100,00 %**	**100,00 %**	**100,00%**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- ✓ **Análisis de estadígrafos de Vegetación secundaria o en transición**

La cobertura de Vegetación secundaria presenta un diseño estadístico, mediante un muestreo aleatorio, donde se establecieron 3 unidades de muestreo (parcelas) de 0,010 hectáreas (2 m * 50 m), para un área total de 0,03 ha a partir de las cuales se calculó el volumen por parcela y volumen por hectárea, cumpliendo con el error de muestreo.

En la Tabla 5.29 se observa que error de muestreo es de 12,03% y que con las tres parcelas se tiene una representación significativa de la caracterización.

Tabla 5.29. Análisis de estadígrafos para la cobertura Vegetación secundaria.

Muestreo			
Parcela	**Vol Total (m³)**	Media	0,889
VSG1	0,9219		
VSG3	0,8401		
VSG5	0,9041		
		Desv. Est.	0,043
Error estándar	0,0249	CV%=	4,846
Error de muestreo	12,030		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Estadígrafo		
n	3	$n = \frac{(t-st)^2 * (CV\%)^2}{(E\%)^2 + \frac{(t-st)^2 * (CV\%)^2}{N}}$
gl	2	
T-student	4,3	
Vol. Promedio (m³)	0,889	
Área cobertura (ha)	4,9	
Tamaño población (N)	48,9	
Error de muestreo %	15	
Confianza %	95	
(t-st)² ∗(CV%)²		434,13
(E%)^2+((t-st)² ∗(CV%)²)/N		233,88
Donde n=		**2**
Parcelas levantadas		**3**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Composición florística**

Para el muestreo realizado en esta cobertura, se registran en total 9 especies, pertenecientes a 9 familias. Para la cobertura Vegetación secundaria se evidencia que todas las familias tienen la misma representatividad, debido a que cada una aporta un 11,11% a la composición de la cobertura, al contar con una (1) especie (Ver Tabla 5.30 y Figura 5.25).

Tabla 5.30. Representatividad de familias para la cobertura Vegetación secundaria.

FAMILIA	No. DE ESPECIES	%
Boraginaceae	1	11,11
Clusiaceae	1	11,11
Lamiaceae	1	11,11
Lauraceae	1	11,11
Meliaceae	1	11,11
Moraceae	1	11,11
Rutaceae	1	11,11
Salicaceae	1	11,11
Sapotaceae	1	11,11
Total	**9**	**100,00**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

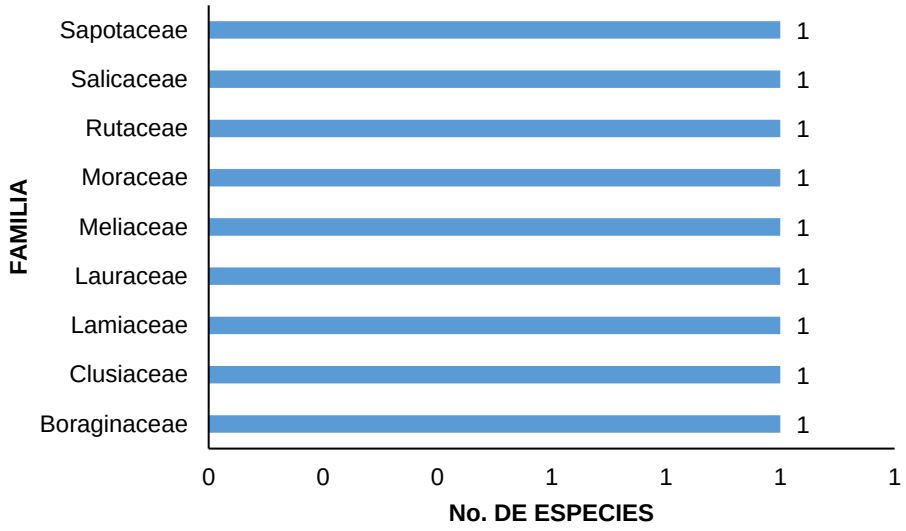


Figura 5.25. Cantidad de especies por familia en la cobertura de Vegetación secundaria.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Tomando como información primaria, el estudio forestal realizado en el área de influencia sobre la Vegetación secundaria, se registraron un total de 9 especies, distribuidas en 9 familias, para un total de 20 individuos. En la Tabla 5.31, se presenta la composición florística encontrada en la cobertura de Vegetación secundaria.

Tabla 5.31. Caracterización Florística para la cobertura Vegetación secundaria.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal
Clusiaceae	*Clusia minor* L.	Cupey de monte
Lamiaceae	*Aegiphila* sp.	-
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo
Meliaceae	*Guarea* sp.	-
Moraceae	*Brosimum utile* (Kunth) Oken	Lechoso blanco
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Tachuelo (c)
Salicaceae	*Casearia corymbosa* Kunth	Varablanca
Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum* Jacq.	Lechudo

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En la Tabla 5.32, se presentan las 9 especies identificadas en el muestreo de la Vegetación secundaria, donde las especies con mayor representación en volumen total es *Chrysophyllum argenteum* Jacq. con 0,62 m^3; mientras que la especie con menor representación es *Aegiphila sp.* con 0,03 m^3 (Figura 5.26).

Tabla 5.32. Cálculo Volumétrico para la cobertura Vegetación secundaria.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)
Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal	1	0,03	0,12
Clusiaceae	*Clusia minor* L.	Cupey de monte	1	0,02	0,11
Lamiaceae	*Aegiphila* sp.	-	1	0,01	0,03
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	1	0,01	0,08

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Meliaceae	*Guarea* sp.	-	1	0,01	0,12
Moraceae	*Brosimum utile* (Kunth) Oken	Lechoso blanco	3	0,16	0,49
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Tachuelo (c)	2	0,06	0,12
Salicaceae	*Casearia corymbosa* Kunth	Varablanca	2	0,02	0,11
Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum* Jacq.	Lechudo	8	0,19	0,62
Total			**20**	**0,50**	**1,80**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

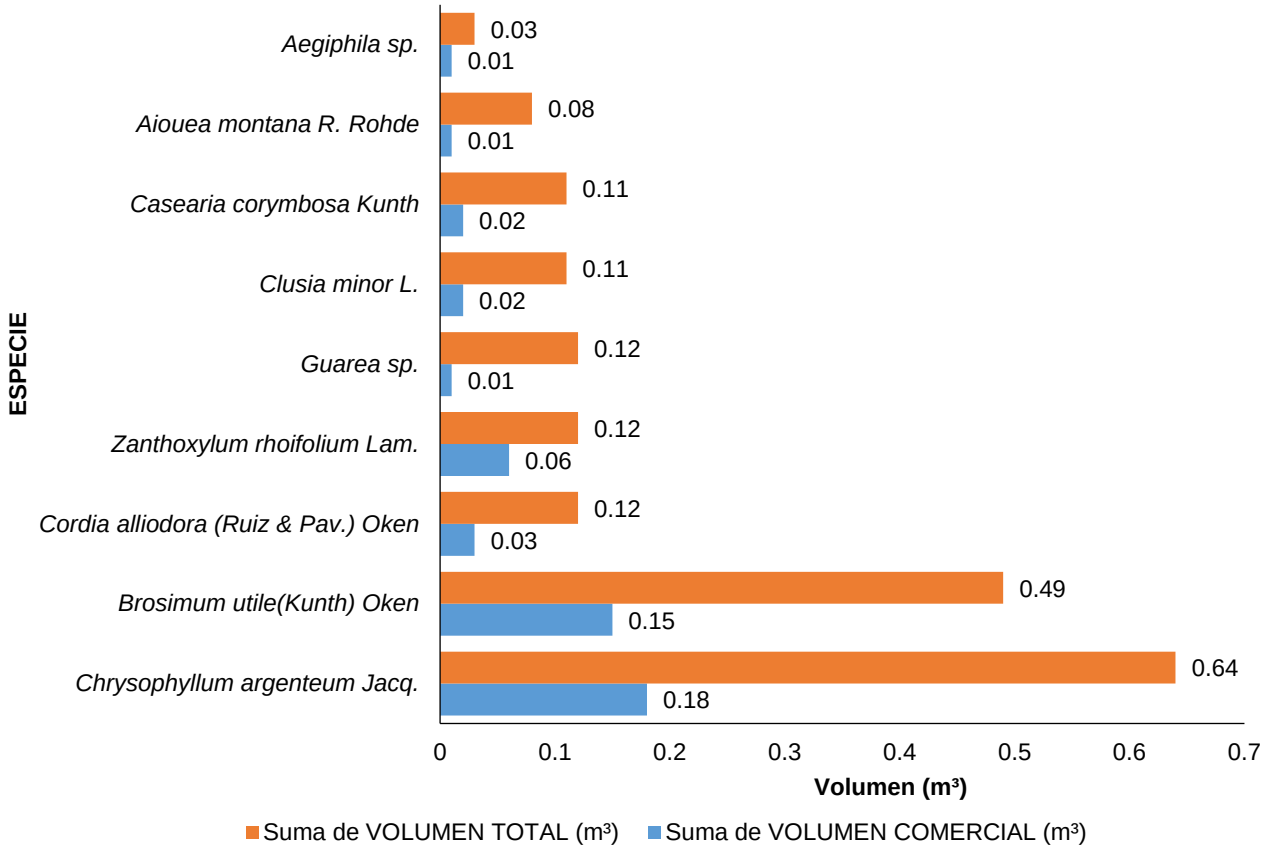


Figura 5.26. Volumen comercial para la cobertura Vegetación secundaria.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Indicadores de la estructura horizontal**

- **Abundancia**

La abundancia hace referencia al número de árboles por especie registrados en cada unidad de muestreo. Por lo general presenta un comportamiento inversamente proporcional con respecto a las especies más dominantes, pues las especies más abundantes si se analizan individualmente, tienden a tener DAP menores. Sin embargo, para el caso de la cobertura Vegetación secundaria la especie más abundante es la más dominante. La Tabla 5.33 relaciona la abundancia absoluta y relativa calculada en la cobertura vegetal inventariada; donde la especie más abundante es: *Chrysophyllum argenteum* Jacq con 8 individuos equivalente al 40,00% y las especies menos abundantes corresponden a 5, las cuales registraron un (1) individuo cada una, correspondiente al 5,00% (Figura 5.27).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.33. Abundancia para la cobertura Vegetación secundaria.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	% ABUNDANCIA
Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal	1	5,00 %
Clusiaceae	*Clusia minor* L.	Cupey de monte	1	5,00 %
Lamiaceae	*Aegiphila* sp.	-	1	5,00 %
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	1	5,00 %
Meliaceae	*Guarea* sp.	-	1	5,00 %
Moraceae	*Brosimum utile* (Kunth) Oken	Lechoso blanco	3	15,00 %
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Tachuelo (c)	2	10,00 %
Salicaceae	*Casearia corymbosa* Kunth	Varablanca	2	10,00 %
Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum* Jacq.	Lechudo	8	40,00 %
Total			**20**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

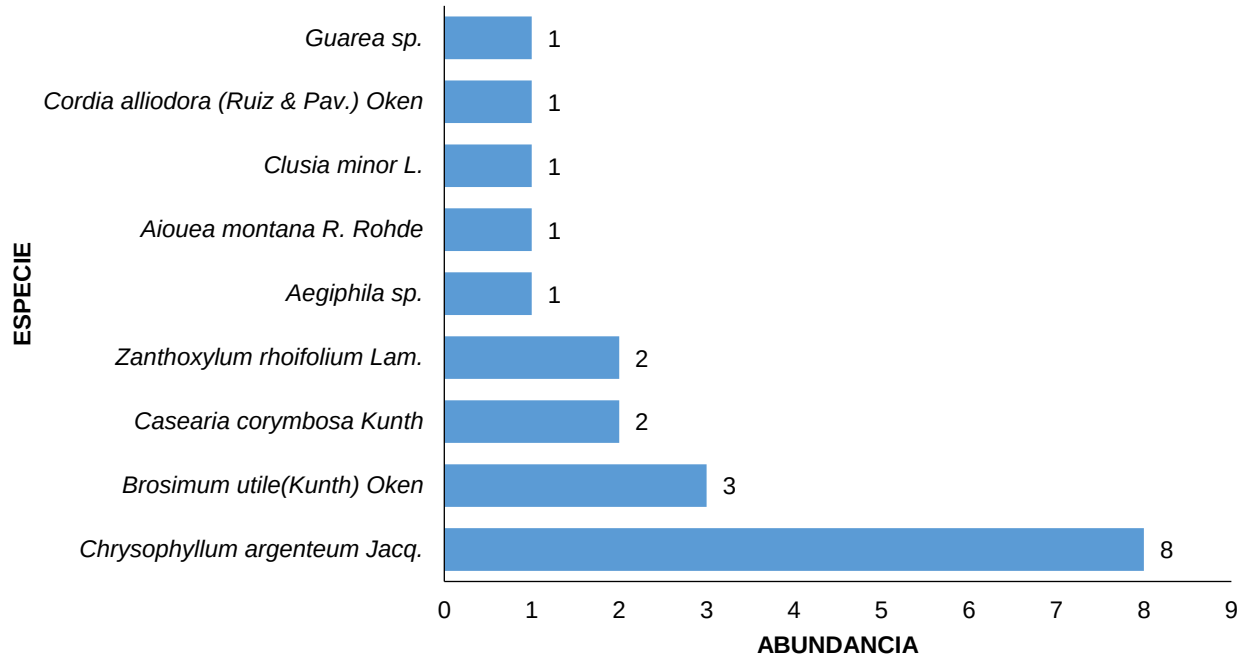


Figura 5.27. Abundancia para la cobertura Vegetación secundaria.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Dominancia**

La dominancia de las especies es el área que ocupa en el terreno cada individuo, calculado a partir del área basal, como se puede observar en la Tabla 5.34, la especie que presenta mayor dominancia sobre el área de intervención es *Chrysophyllum argenteum* Jacq. con 37,34%, mientras que la especie con menor dominancia en esta cobertura es *Guarea* sp. con 3,96%. En la Figura 5.28, se presenta el comportamiento de la dominancia de las especies encontradas en la cobertura.

Tabla 5.34. Dominancia para la cobertura Vegetación secundaria.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DOMINANCIA	% DOMINANCIA
Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal	0,02	7,65 %
Clusiaceae	*Clusia minor* L.	Cupey de monte	0,02	5,76 %
Lamiaceae	*Aegiphila* sp.	-	0,01	2,74 %
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	0,01	4,11 %
Meliaceae	*Guarea* sp.	-	0,01	3,96 %
Moraceae	*Brosimum utile* (Kunth) Oken	Lechoso blanco	0,07	25,03 %
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Tachuelo (c)	0,02	6,87 %
Salicaceae	*Casearia corymbosa* Kunth	Varablanca	0,02	6,54 %
Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum* Jacq.	Lechudo	0,11	37,34 %
Total			**0,29**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

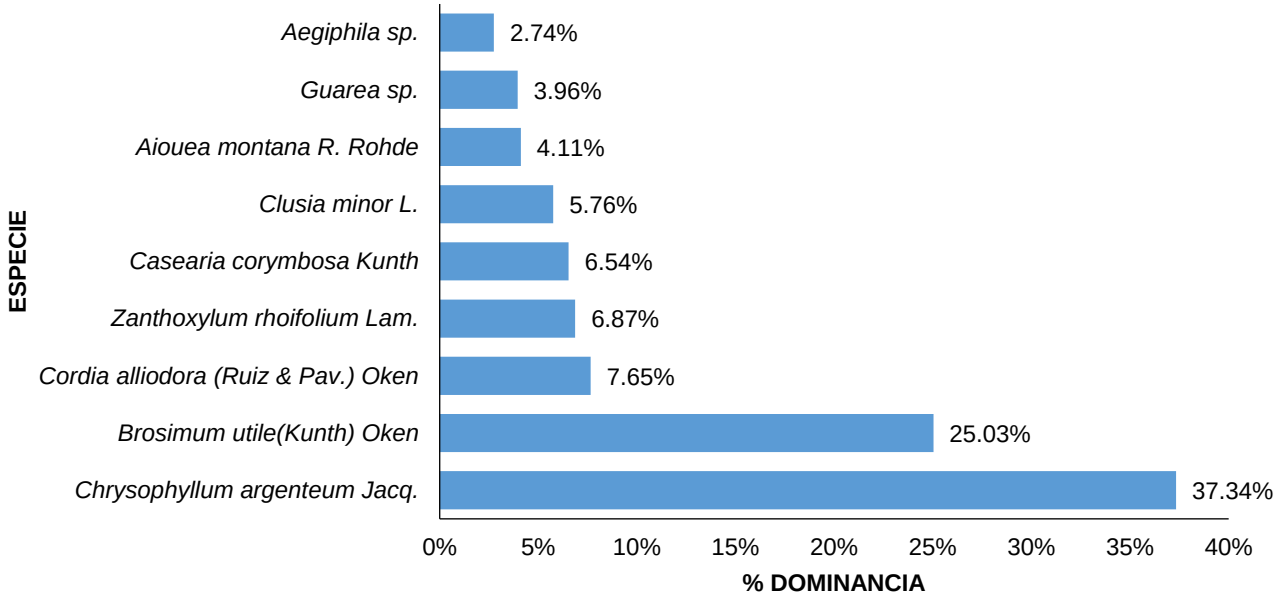


Figura 5.28. Dominancia para la cobertura Vegetación secundaria.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Frecuencia**

La frecuencia relativa se define como la presencia o ausencia de una especie determinada en el total de subparcelas evaluadas, expresada en términos de relativos (Melo, 2000). En la cobertura de Vegetación secundaria se establecieron en total 3 unidades de muestreo, dentro de ellas la especie que presenta una distribución más amplia y significativa corresponde a *Chrysophyllum argenteum* Jacq. con el 25,00% (Tabla 5.35 y Figura 5.29).

Tabla 5.35. Frecuencia para la cobertura Vegetación secundaria.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA	% FRECUENCIA
Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal	1	8,33 %
Clusiaceae	*Clusia minor* L.	Cupey de monte	1	8,33 %

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA	% FRECUENCIA
Lamiaceae	*Aegiphila* sp.	-	1	8,33 %
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	1	8,33 %
Meliaceae	*Guarea* sp.	-	1	8,33 %
Moraceae	*Brosimum utile* (Kunth) Oken	Lechoso blanco	2	16,67 %
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Tachuelo (c)	1	8,33 %
Salicaceae	*Casearia corymbosa* Kunth	Varablanca	1	8,33 %
Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum* Jacq.	Lechudo	3	25,00 %
Total			**12**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

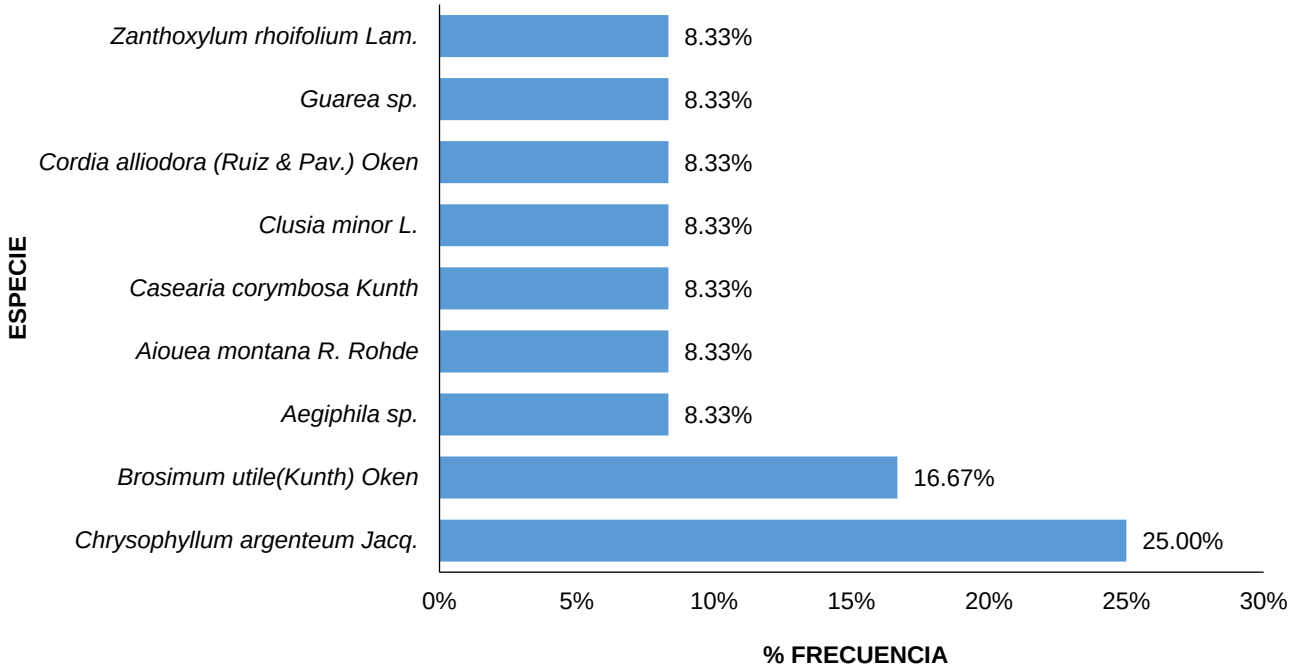


Figura 5.29. Frecuencia para la cobertura Vegetación secundaria.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Índice de valor de Importancia**

La estructura horizontal es la forma como se organizan y distribuyen las especies y sus poblaciones sobre la superficie del bosque (Melo & Vargas, 2003). Esta puede evaluarse a través de índices que muestran la importancia ecológica dentro del ecosistema, para esto se determinó la abundancia, frecuencia y dominancia, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (IVI). La Tabla 5.36, contiene los valores de índice de valor de importancia, asociadas a la familia, especie y nombre común de los individuos inventariados en la cobertura Vegetación secundaria.

Tabla 5.36. IVI obtenido para la cobertura Vegetación secundaria.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	% IVI
Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal	20.98%
Clusiaceae	*Clusia minor* L.	Cupey de monte	19.09%

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	% IVI
Lamiaceae	*Aegiphila* sp.	-	16.07%
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	17.44%
Meliaceae	*Guarea* sp.	-	17.29%
Moraceae	*Brosimum utile* (Kunth) Oken	Lechoso blanco	56.70%
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Tachuelo (c)	25.20%
Salicaceae	*Casearia corymbosa* Kunth	Varablanca	24.87%
Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum* Jacq.	Lechudo	102.34%
Total			**300.00%**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En la Figura 5.30 se ilustran los valores de abundancia, dominancia, frecuencia e índice de valor de importancia (IVI), para cada una de las especies encontradas en la cobertura Vegetación secundaria. De acuerdo con los resultados obtenidos de abundancia, frecuencia y dominancia en la caracterización realizada, se define que la especie con mayor peso ecológico dentro de la comunidad vegetal es: *Chrysophyllum argenteum* Jacq. con un IVI de 102,34%; y la especie con menor peso ecológico es: *Aegiphila* sp. con un IVI de 16,07%.

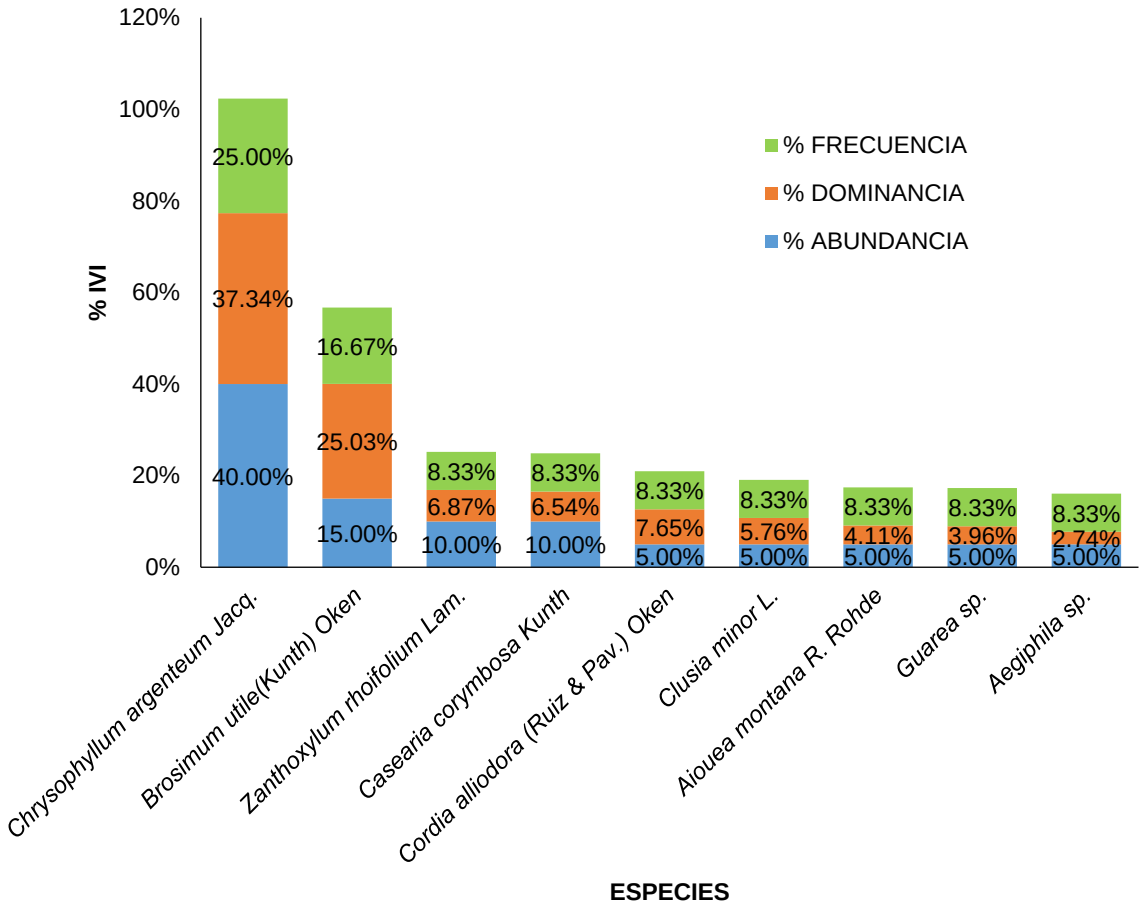


Figura 5.30. IVI para la cobertura Vegetación secundaria.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

❖ Diagrama de Dispersión de Ogawa

Se aplica el método cuantitativo propuesto por Ogawa quien propone la descripción de la vegetación, sugiriendo un número de estratos diferenciales en el perfil del bosque, mediante una gráfica con las alturas totales en el eje “y” y las alturas hasta la base de la copa en el eje “x”. Las alturas totales de esta cobertura para los individuos en estado fustal van desde 5 hasta los 15 metros y al observar el diagrama de Ogawa en la Figura 5.34, se puede identificar que la mayoría de los individuos registrados en la cobertura de Vegetación secundaria se agrupan en el rango de 7 y 10 metros de altura total y entre 1,3 y 3 metros de altura comercial.

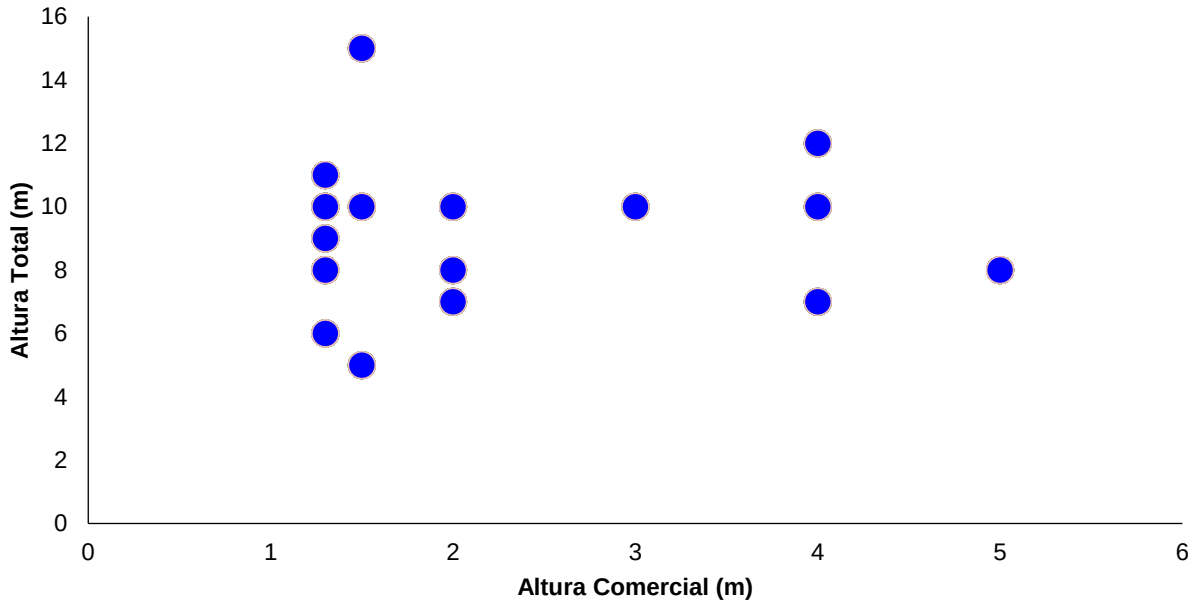


Figura 5.25. Diagrama Ogawa para la cobertura Vegetación secundaria.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

❖ Perfiles de vegetación

A continuación, se presenta el perfil de vegetación para la cobertura de Vegetación secundaria o en transición con la selección de una parcela aleatoria (ver Anexos/ CAP. 5/ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres/ Flora/ Perfiles vegetales). En la Figura 5.31, se observan las alturas promedio en el eje vertical, para las especies registradas, mientras que, en la Figura 5.32, se presenta la distribución de sus copas, con el espaciamiento aproximado entre los individuos observado en campo.

De acuerdo con los individuos registrados en esta parcela, la distribución de copas se presenta espaciada, esto debido a que la cobertura de vegetación secundaria se caracteriza por representar un proceso de sucesión, entre vegetación natural y áreas intervenidas. Por lo tanto, los individuos tienen una altura entre 7 m y 10 m y radios de copa variables, con valores desde los 0,5 m hasta 1,5 m.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

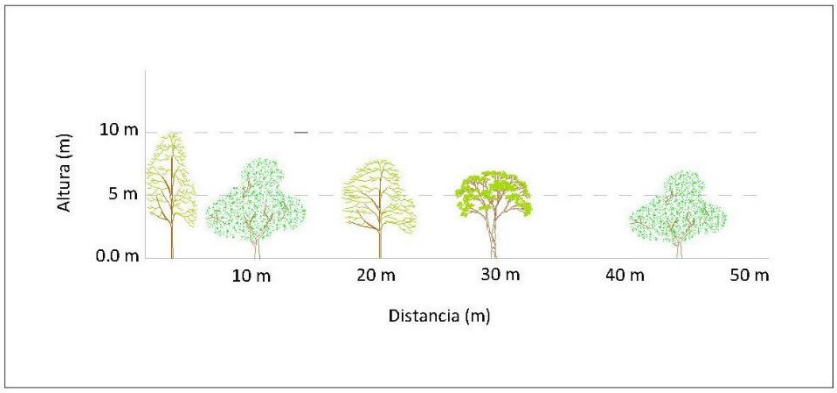


Figura 5.31. Perfil de vegetación para Vegetación secundaria o en transición. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

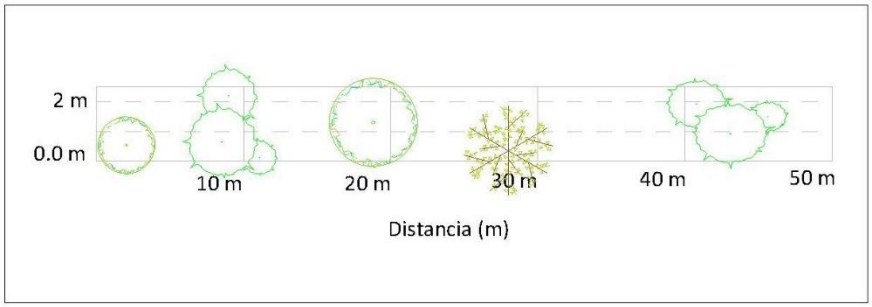


Figura 5.32. Esquema de copas para Vegetación secundaria o en transición. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Estructura diamétrica**

La distribución por clases diamétricas de los individuos presentes en la cobertura vegetación secundaria se dio a partir de 20 individuos repartidos en siete (7) clases diamétricas I, II, III, IV, V, VI y VII. En cuanto al número de individuos, la clase diamétrica con el mayor número de individuos fue la I, la cual presentó seis (6) individuos. La siguiente clase diamétrica con el mayor número de individuos fue la II con cinco (5) individuos, después se encuentra la clase VI con 4 individuos en este rango, posteriormente encontraron las clases diamétricas III y VII con dos (2) individuos y finalmente la clase IV con un (1) individuo (Tabla 5.16 y Figura 5.17).

Tabla 5.37. Clases diamétricas para la cobertura Vegetación secundaria.

No	CLASES ALTIMETRICAS	RANGOS (cm)	No. IND	%
1	I	(10,0-11,2]	6	30,00
2	II	(11,3-12,4]	5	25,00
3	III	(12,5-13,7]	2	10,00
4	IV	(13,8-15,0]	1	5,00
5	V	(15,1-16,2]	0	0,00
6	VI	(16,3-17,5]	4	20,00
7	VII	(17,6-18,8]	2	10,00
TOTAL			**11**	**100,00**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

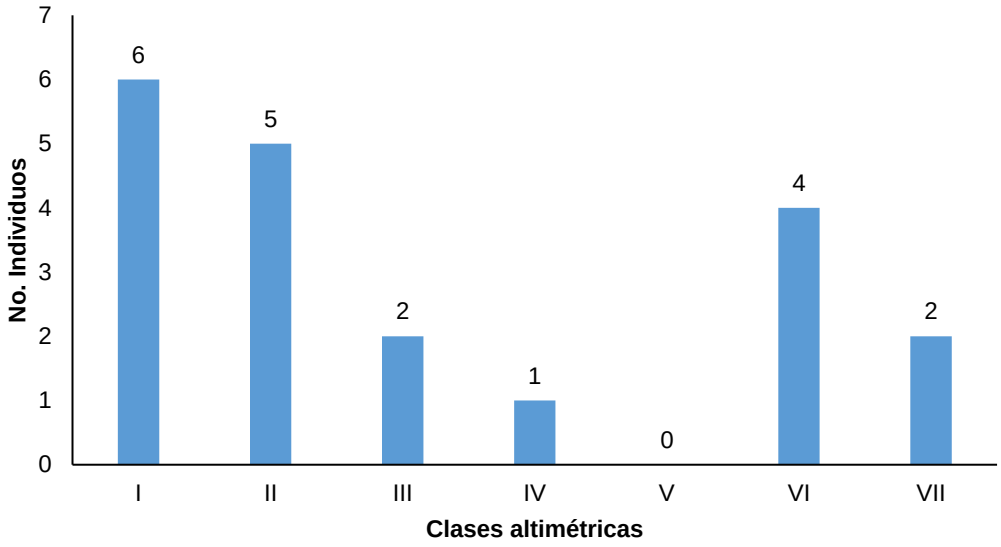


Figura 5.33. Número de individuos por clase diamétrica para la cobertura Vegetación secundaria. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

❖ **Posición sociológica**

Para definir la posición sociológica de esta cobertura se determinaron los tres (3) estratos, dividiendo la diferencia de los valores máximo y mínimos reportados en el inventario de fustales, lo que permitió establecer un rango de 7 metros para cada estrato. En la Tabla 5.38 se muestra la estratificación de la cobertura Vegetación secundaria, realizada para el análisis de posición sociológica, en la que se observa que hay un (1) individuo, equivalente al 5,00% del total de individuos muestreados agrupados en el estrato superior con alturas mayores a 15 metros, seguido por 16 individuos, equivalentes al 80,00% del total de individuos muestreado, los cuales se agrupan en el estrato medio con alturas entre (7) y (15) metros, finalmente, en el estrato inferior, se presentan 3 individuos con altura menor a 7 metros que representan el 15,00%. El resultado de este análisis demuestra que la población en la cobertura de Vegetación secundaria se concentra en el estrato medio e inferior; lo que indica que una parte corresponde a vegetación joven (Tabla 5.38 y Figura 5.34).

Tabla 5.38. Estratificación para la cobertura Vegetación secundaria.

ESTRATO	RANGO DE ALTURA	No. INDIVIDUOS	% INDIVIDUOS
INFERIOR	0 ≤ X < 7	3	15,00 %
MEDIO	7 ≤ X < 15	16	80,00 %
SUPERIOR	15 ≤ X	1	5,00 %
Total		**20**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

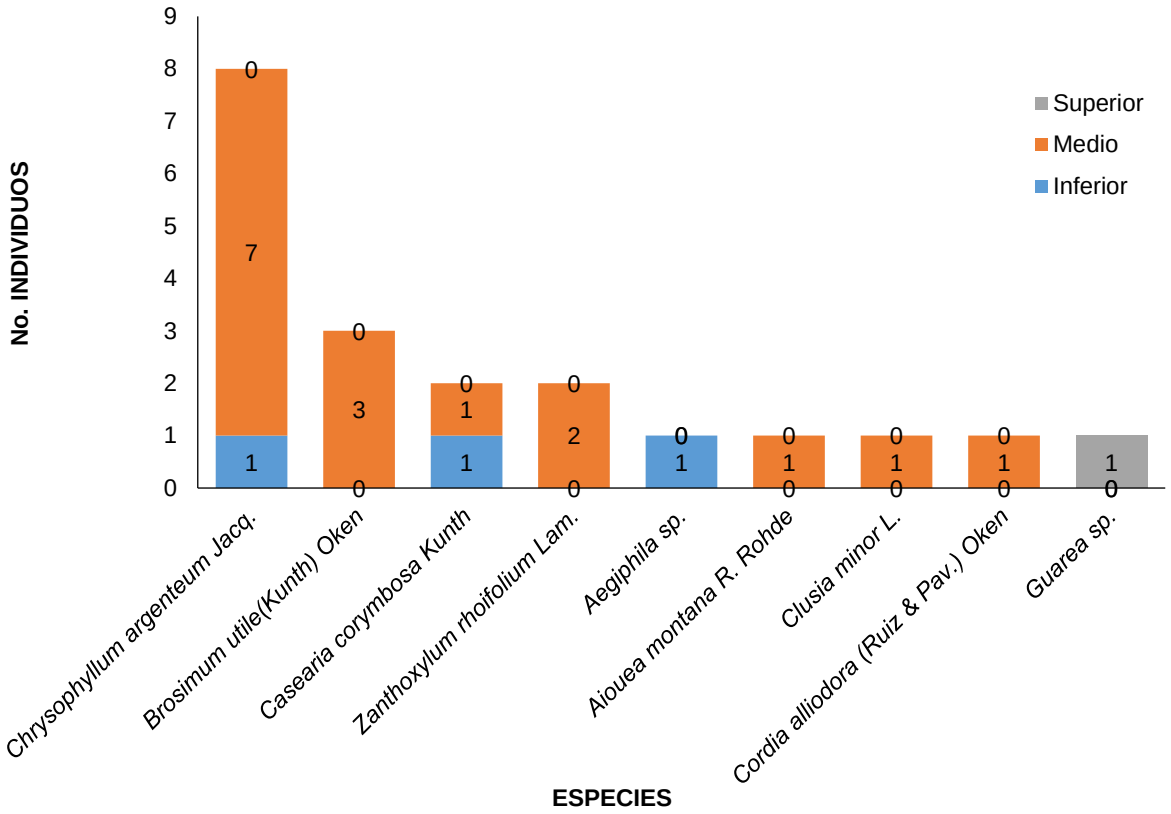


Figura 5.34. Estratificación para la cobertura Vegetación secundaria.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En la Tabla 5.39, se presenta el valor de posición sociológica absoluta y relativa para cada especie de la cobertura vegetación secundaria, donde la especie con mayor representación es *Chrysophyllum argenteum* Jacq con un valor de 57,50 de posición sociológica absoluta equivalente al 43,23%, mientras que la especie con menor representación de posición sociológica es *Guarea* sp. con un valor de 0,50 equivalente al 0,38%.

Tabla 5.39. PSA (Fustales – Vegetación secundaria).

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTRATO INFERIOR	ESTRATO MEDIO	ESTRATO SUPERIOR	PSA	% PSA
-	*Aegiphila* sp.	1	0	0	1,50	1,13 %
Aguatillo	*Aiouea montana* R. Rohde	0	1	0	8,00	6,02 %
Lechoso blanco	*Brosimum utile* (Kunth) Oken	0	3	0	24,00	18,05 %
Varablanca	*Casearia corymbosa* Kunth	1	1	0	9,50	7,14 %
Lechudo	*Chrysophyllum argenteum* Jacq.	1	7	0	57,50	43,23 %
Cupey de monte	*Clusia minor* L.	0	1	0	8,00	6,02 %
Nogal	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	0	1	0	8,00	6,02 %
-	*Guarea* sp.	0	0	1	0,50	0,38 %
Tachuelo (c)	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	0	2	0	16,00	12,03 %
Total %Vfe/10		**2**	**8**	**0**	**133**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Índice de diversidad de Simpson**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. Para este caso se determinó un valor de 0,785; lo cual indica que el ecosistema caracterizado presenta una diversidad media a baja (Tabla 5.40).

Tabla 5.40. Índices de riqueza y diversidad para la cobertura Vegetación secundaria.

INDICE	VALOR
Simpson (λ)	0,215
Simpson (1-D)	0,785
Simpson (1/D)	4,651
Shannon (H´)	1,861
Margalef D(Mg)	2,67
Menhinick D(Mn)	2,012

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Índice de Margalef**

Este índice permite calcular la diversidad de la comunidad en función del número de individuos, los valores inferiores a dos (2) indican baja diversidad y superiores a cinco (5) alta; para este índice se obtuvo un valor de 2,67 mostrando que la riqueza de especies para la cobertura Vegetación secundaria es media.

- **Índice de Menhinick**

Por su lado el índice de Menhinick toma un valor de 2,012. Por lo tanto, los índices analizados indican que el ecosistema tiene una diversidad y una riqueza media baja de especies.

- **Índice de diversidad de Shannon-Wiener**

El índice de Shannon contempla la cantidad de especies presentes dentro del área de estudio y la abundancia relativa de los individuos dentro de cada especie, donde los valores cercanos a cinco (5) tienden a ser de alta diversidad y los valores cercanos a cero (0) son catalogados como baja diversidad, para el caso se determinó un valor 1,861 indicando que las especies encontradas en esta categoría de tamaño tienden a ser poco abundantes con diversidad media en la composición de la cobertura Vegetación secundaria.

- **Curva de acumulación de especies**

Se muestra a continuación los valores y las curvas obtenidas en la evaluación del muestreo por medio de los índices de Chao 1, Jack 1 y Bootstrap (Tabla 5.27 y Figura 5.24).

Tabla 5.41. Relación de los índices de acumulación de especies para la cobertura Vegetación secundaria.

PARCELAS	ESPECIES OBSERVADAS	CHAO 1	JACK 1	BOOTSTRAP
3	9	12,17	13,67	11,11
% EFICIENCIA DEL MUESTREO		**73,95**	**65,84**	**81,01**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

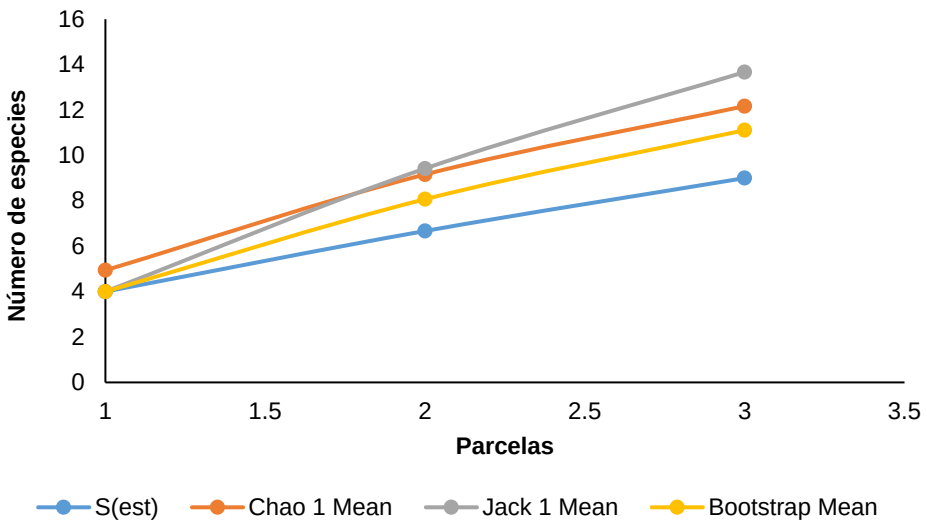


Figura 5.35. Curva de acumulación de especies para la cobertura Vegetación secundaria.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

A nivel general se considera que se obtuvo un buen muestreo, esto debido a que se obtuvo un porcentaje de eficiencia significativo, pues los valores que se obtuvieron son mayores al 65%, siendo el índice Bootstrap Mean, el que presenta mayor cercanía al muestreo realizado, alcanzando un 81,01% de eficiencia en el muestreo realizado.

- **Coeficiente de mezcla**

Este parámetro, mide la intensidad de mezcla de las especies en el área muestreada, es un indicador de la homogeneidad o heterogeneidad de una formación vegetal. El coeficiente de mezcla en la cobertura de Vegetación secundaria (Ver Tabla 5.42), registra un valor de 45,00%; lo que indica que las especies presentes tienen tendencia a la diversidad moderada, dando una primera aproximación de la heterogeneidad de la cobertura.

Tabla 5.42. Coeficiente de Mezcla para la Cobertura Vegetación secundaria.

No. ESPECIES	No. INDIVIDUOS	COEFICIENTE MEZCLA	TENDENCIA
9	20	45,00 %	Tendencia a la diversidad moderada

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Regeneración Natural**

La existencia de la regeneración natural garantiza la sostenibilidad del ecosistema en el tiempo, para su análisis se utilizaron tres (3) tipos de categorías de tamaños. Para la primera categoría de tamaño (Ct1) comprende individuos con alturas menores a 30 cm pertenecientes a los renuevos o plántulas, la segunda categoría de tamaño (Ct2), incluye individuos con alturas entre los entre 31 a 150 cm representado por los brinzales y los latizales y finalmente, la tercera categoría (Ct3) involucra individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm.

- **Composición florística de la regeneración natural**

La composición florística de la regeneración natural para la Vegetación secundaria muestra un total de 54 individuos distribuidos en 12 familias y 15 especies. Las especies más relevantes en cuanto a número de individuos son: *Chrysophyllum argenteum* Jacq. con 16 individuos y *Brosimum utile* (Kunth) Oken. con 12 individuos (Tabla 5.43, Tabla 5.44 y Figura 5.36).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.43. Caracterización Florística para la Regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Araliaceae	*Oreopanax incisus* (Willd. ex Schult.) Decne. & Planch.	Nn
Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal
Clusiaceae	*Clusia minor* L.	Cupey de monte
Lamiaceae	*Aegiphila* sp.	-
Lauraceae	*Nectandra* sp.	-
Meliaceae	*Guarea kunthiana* A.Juss.	Garrapata grande
	Guarea sp.	-
Moraceae	*Brosimum utile* (Kunth) Oken	Lechoso blanco
Myrtaceae	*Myrcia popayanensis* Hieron.	Nn
Mysinaceae	*Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze	Cucharo
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Tachuelo (c)
Salicaceae	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	Huesillo
	Casearia corymbosa Kunth	Varablanca
Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum* Jacq.	Lechudo
	Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk. 1882	Caimo

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En la Tabla 5.44 se presentan los valores de volumen total para las especies en regeneración natural encontradas en la cobertura Vegetación secundaria, donde la especie *Chrysophyllum argenteum* Jacq. es la de mayor representatividad con un volumen total de 0,30 m^3, equivalente a 16 individuos, seguida por *Brosimum utile* (Kunth) Oken con un volumen de 0,15 m^3, equivalente a 12 individuos. La Figura 5.36 ilustra la distribución de la representatividad de los volúmenes de madera por especie en la cobertura de Vegetación secundaria.

Tabla 5.44. Volumen total para la Regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)
Araliaceae	*Oreopanax incisus* (Willd. ex Schult.) Decne. & Planch.	Nn	1	0,01	0,03
Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal	1	0,00	0,01
Clusiaceae	*Clusia minor* L.	Cupey de monte	1	0,00	0,00
Lamiaceae	*Aegiphila* sp.	-	5	0,01	0,05
Lauraceae	*Nectandra* sp.	-	1	0,01	0,01
Meliaceae	*Guarea kunthiana* A.Juss.	Garrapata grande	2	0,03	0,07
	Guarea sp.	-	2	0,00	0,02
Moraceae	*Brosimum utile* (Kunth) Oken	Lechoso blanco	12	0,05	0,15
Myrtaceae	*Myrcia popayanensis* Hieron.	Nn	1	0,01	0,01
Mysinaceae	*Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze	Cucharo	4	0,02	0,06
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Tachuelo (c)	4	0,04	0,08
Salicaceae	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	Huesillo	2	0,01	0,04
	Casearia corymbosa Kunth	Varablanca	1	0,00	0,00
Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum* Jacq.	Lechudo	16	0,10	0,30

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
	Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk. 1882	Caimo	1	0,00	0,01
Total			**54**	**0,29**	**0,85**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

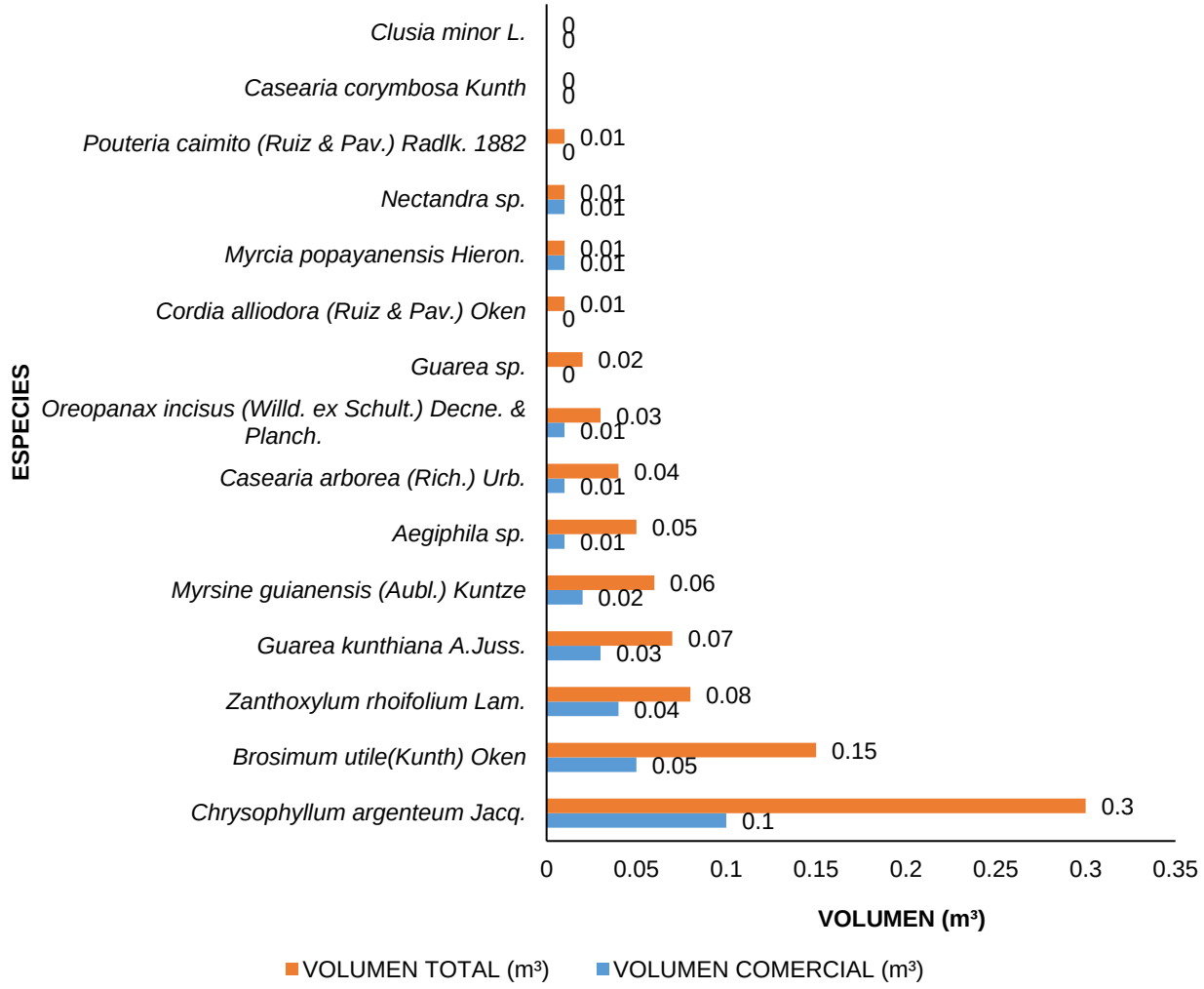


Figura 5.36. Volumen para la Regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Abundancia**

En la Tabla 5.45 y en la Figura 5.37 se presentan las 15 especies identificadas en el muestreo de la cobertura Vegetación secundaria para la regeneración natural, donde la especie con mayor representación en número de individuos es *Chrysophyllum argenteum* Jacq. *(Kunth) Pittier* con 16 individuos, equivalente al 29,63%, y las de menor representación en el muestreo con un (1) individuo y el 1,85% de representación en cada caso, son las especies *Oreopanax incisus* (Willd. ex Schult.) Decne. & Planch, *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken, *Clusia minor* L., *Nectandra* sp., *Myrcia popayanensis* Hieron, *Casearia corymbosa* Kunth y *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk. 1882.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.45. Abundancia obtenida para el estudio de Regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	% ABUNDANCIA
Araliaceae	*Oreopanax incisus* (Willd. ex Schult.) Decne. & Planch.	Nn	1	1,85 %
Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal	1	1,85 %
Clusiaceae	*Clusia minor* L.	Cupey de monte	1	1,85 %
Lamiaceae	*Aegiphila* sp.	-	5	9,26 %
Lauraceae	*Nectandra* sp.	-	1	1,85 %
Meliaceae	*Guarea kunthiana* A.Juss.	Garrapata grande	2	3,70 %
	Guarea sp.	-	2	3,70 %
Moraceae	*Brosimum utile* (Kunth) Oken	Lechoso blanco	12	22,22 %
Myrtaceae	*Myrcia popayanensis* Hieron.	Nn	1	1,85 %
Mysinaceae	*Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze	Cucharo	4	7,41 %
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Tachuelo (c)	4	7,41 %
Salicaceae	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	Huesillo	2	3,70 %
	Casearia corymbosa Kunth	Varablanca	1	1,85 %
Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum* Jacq.	Lechudo	16	29,63 %
	Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk. 1882	Caimo	1	1,85 %
Total			**54**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

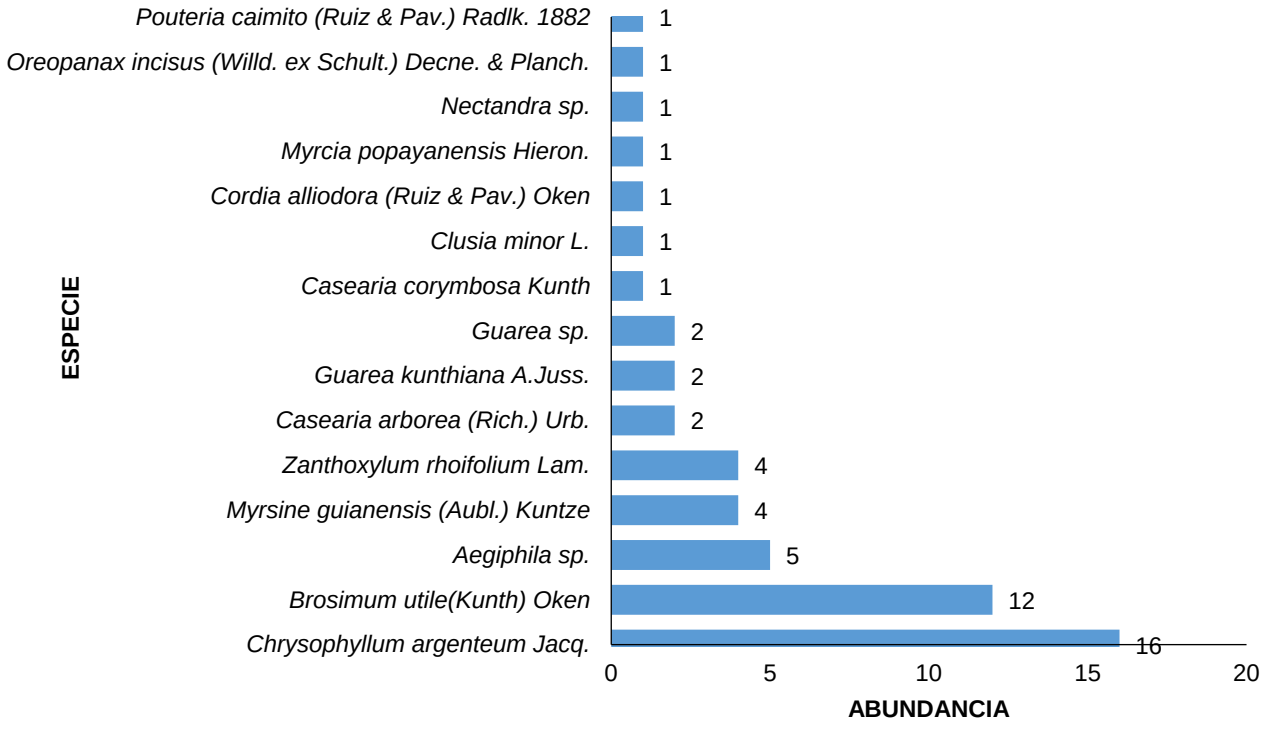


Figura 5.37. Abundancia obtenida para la Regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Dominancia relativa**

El análisis de la dominancia relativa (determinada con el área basal), arrojó como resultado que para las 9 especies identificadas en la regeneración natural de la cobertura Vegetación secundaria, la especie con más relevancia en el total de la población inventariada, en dicha cobertura es: *Chrysophyllum argenteum* Jacq. con un valor porcentual de 34,86%; mientras que la especie con menor representación de dominancia relativa es *Clusia minor* L. con un valor de 0,45% de dominancia (Tabla 5.46 y Figura 5.38).

Tabla 5.46. Dominancia para la Regeneración natural de la cobertura Vegetación secundaria.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DOMINANCIA	% DOMINANCIA
Araliaceae	*Oreopanax incisus* (Willd. ex Schult.) Decne. & Planch.	Nn	0,01	3,49 %
Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal	0,00	0,94 %
Clusiaceae	*Clusia minor* L.	Cupey de monte	0,00	0,45 %
Lamiaceae	*Aegiphila* sp.	-	0,01	7,26 %
Lauraceae	*Nectandra* sp.	-	0,00	1,61 %
Meliaceae	*Guarea kunthiana* A.Juss.	Garrapata grande	0,01	4,66 %
	Guarea sp.	-	0,00	2,42 %
Moraceae	*Brosimum utile* (Kunth) Oken	Lechoso blanco	0,04	19,64 %
Myrtaceae	*Myrcia popayanensis* Hieron.	Nn	0,00	1,44 %
Mysinaceae	*Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze	Cucharo	0,02	8,59 %
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Tachuelo (c)	0,02	9,38 %
Salicaceae	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	Huesillo	0,01	3,95 %
	Casearia corymbosa Kunth	Varablanca	0,00	0,67 %
Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum* Jacq.	Lechudo	0,06	34,86 %
	Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk. 1882	Caimo	0,00	0,64 %
Total			**0,18**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

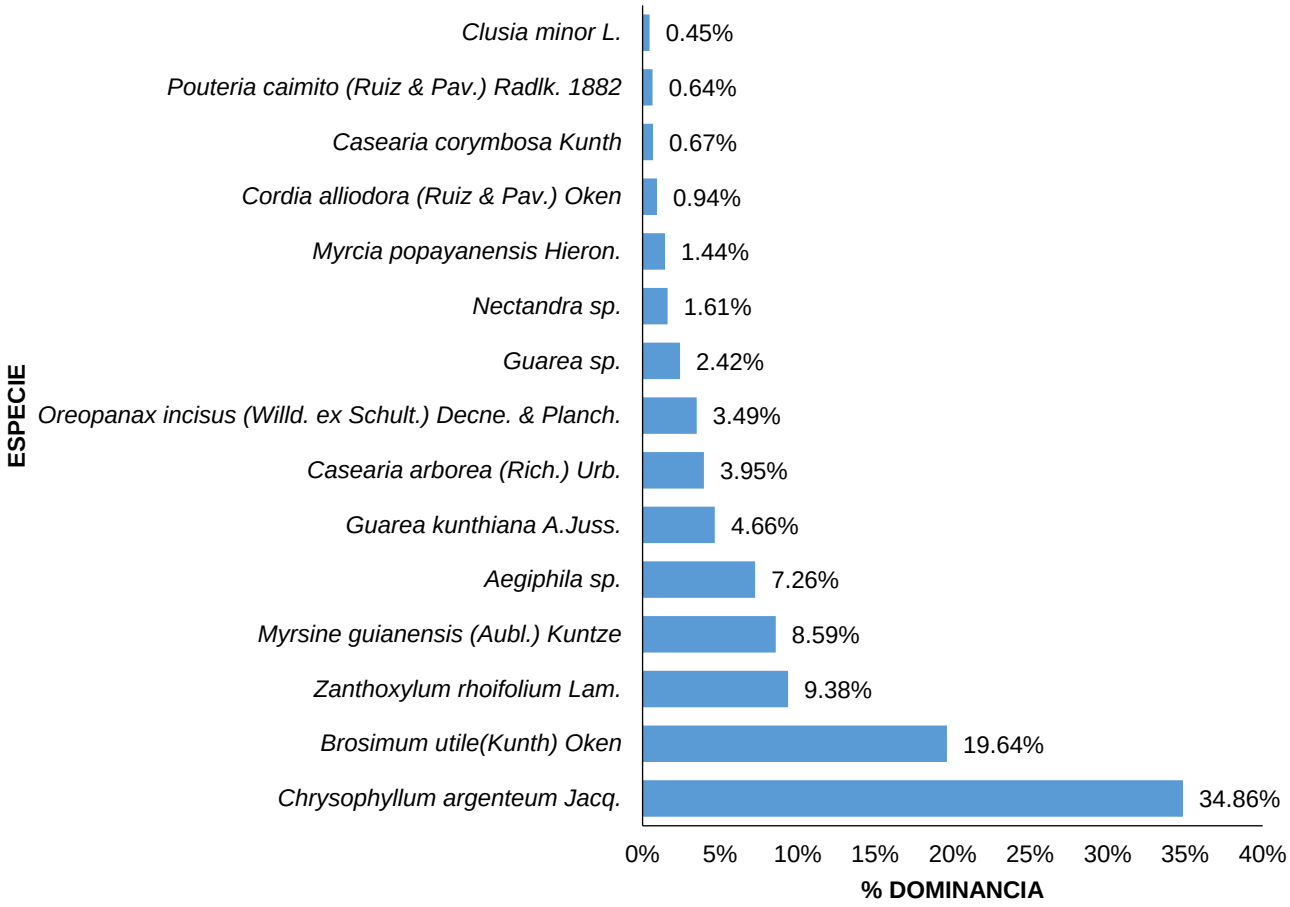


Figura 5.38. Dominancia para la Regeneración natural para la cobertura Vegetación secundaria.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Frecuencia relativa**

La frecuencia relativa se define como la presencia o ausencia de una especie determinada en el total de subparcelas evaluadas, expresada en términos de relativos (Melo, 2000). En cuanto a la frecuencia relativa, se puede evidenciar que en la Tabla 5.47 y la Figura 5.39, para la cobertura Vegetación secundaria se establecieron en total 3 unidades de muestreo, en donde las especies que presentan una distribución más amplia y significativa corresponden a *Aegiphila* sp., *Brosimum utile* (Kunth) Oken, *Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze, *Zanthoxylum rhoifolium* Lam y *Chrysophyllum argenteum* Jacq. con el 10,00% cada una.

Tabla 5.47. Frecuencia para la Regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA	% FRECUENCIA
Araliaceae	*Oreopanax incisus* (Willd. ex Schult.) Decne. & Planch.	Nn	1	5,00 %
Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal	1	5,00 %
Clusiaceae	*Clusia minor* L.	Cupey de monte	1	5,00 %
Lamiaceae	*Aegiphila* sp.	-	2	10,00 %
Lauraceae	*Nectandra* sp.	-	1	5,00 %
Meliaceae	*Guarea kunthiana* A.Juss.	Garrapata grande	1	5,00 %

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA	% FRECUENCIA
	Guarea sp.	-	1	5,00 %
Moraceae	*Brosimum utile* (Kunth) Oken	Lechoso blanco	2	10,00 %
Myrtaceae	*Myrcia popayanensis* Hieron.	Nn	1	5,00 %
Mysinaceae	*Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze	Cucharo	2	10,00 %
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Tachuelo (c)	2	10,00 %
Salicaceae	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	Huesillo	1	5,00 %
	Casearia corymbosa Kunth	Varablanca	1	5,00 %
Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum* Jacq.	Lechudo	2	10,00 %
	Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk. 1882	Caimo	1	5,00 %
Total			**20**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

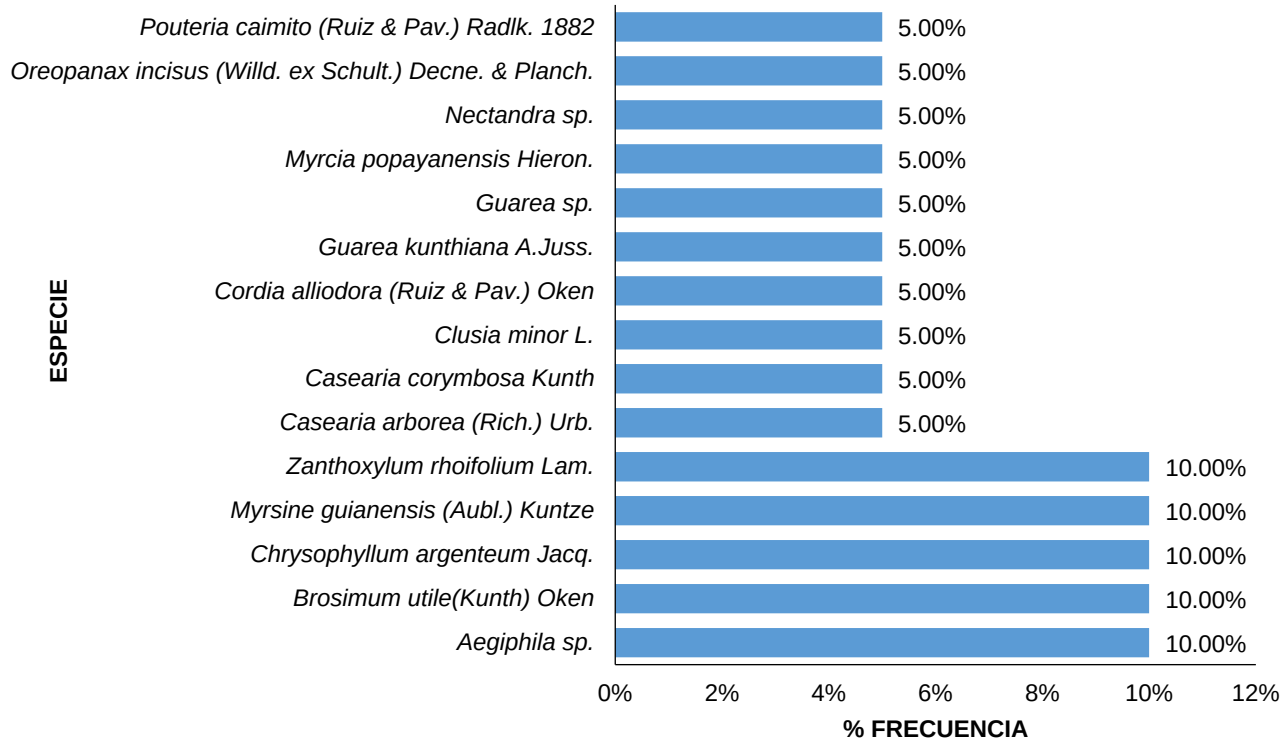


Figura 5.39. Frecuencia para la Regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Índice de valor de importancia (IVI)**

El índice hace una categorización de las especies ecológicamente más importantes dentro del universo estudiado y se determina por la suma de abundancia relativa, frecuencia y dominancia relativas. Una vez analizados los cálculos del índice de valor de importancia, se observa que para la regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria hay 15 especies de las cuales *Chrysophyllum argenteum* Jacq. cuenta con el valor de IVI más alto con 74,49%, y en segundo lugar está *Brosimum utile* (Kunth) Oken con un IVI de 51,86% (Tabla 5.48 y Figura 5.40).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.48. IVI obtenido para la Regeneración Natural en la cobertura Vegetación secundaria.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	% IVI
Araliaceae	*Oreopanax incisus* (Willd, ex Schult,) Decne, & Planch.	Nn	10,34%
Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal	7,79%
Clusiaceae	*Clusia minor* L.	Cupey de monte	7,30%
Lamiaceae	*Aegiphila* sp.	-	26,52%
Lauraceae	*Nectandra* sp.	-	8,46%
Meliaceae	*Guarea kunthiana* A.Juss.	Garrapata grande	13,36%
	Guarea sp.	-	11,12%
Moraceae	*Brosimum utile* (Kunth) Oken	Lechoso blanco	51,86%
Myrtaceae	*Myrcia popayanensis* Hieron.	Nn	8,29%
Mysinaceae	*Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze	Cucharo	26,00%
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Tachuelo (c)	26,79%
Salicaceae	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	Huesillo	12,65%
	Casearia corymbosa Kunth	Varablanca	7,52%
Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum* Jacq.	Lechudo	74,49%
	Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk. 1882	Caimo	7,49%
Total			**300,00%**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

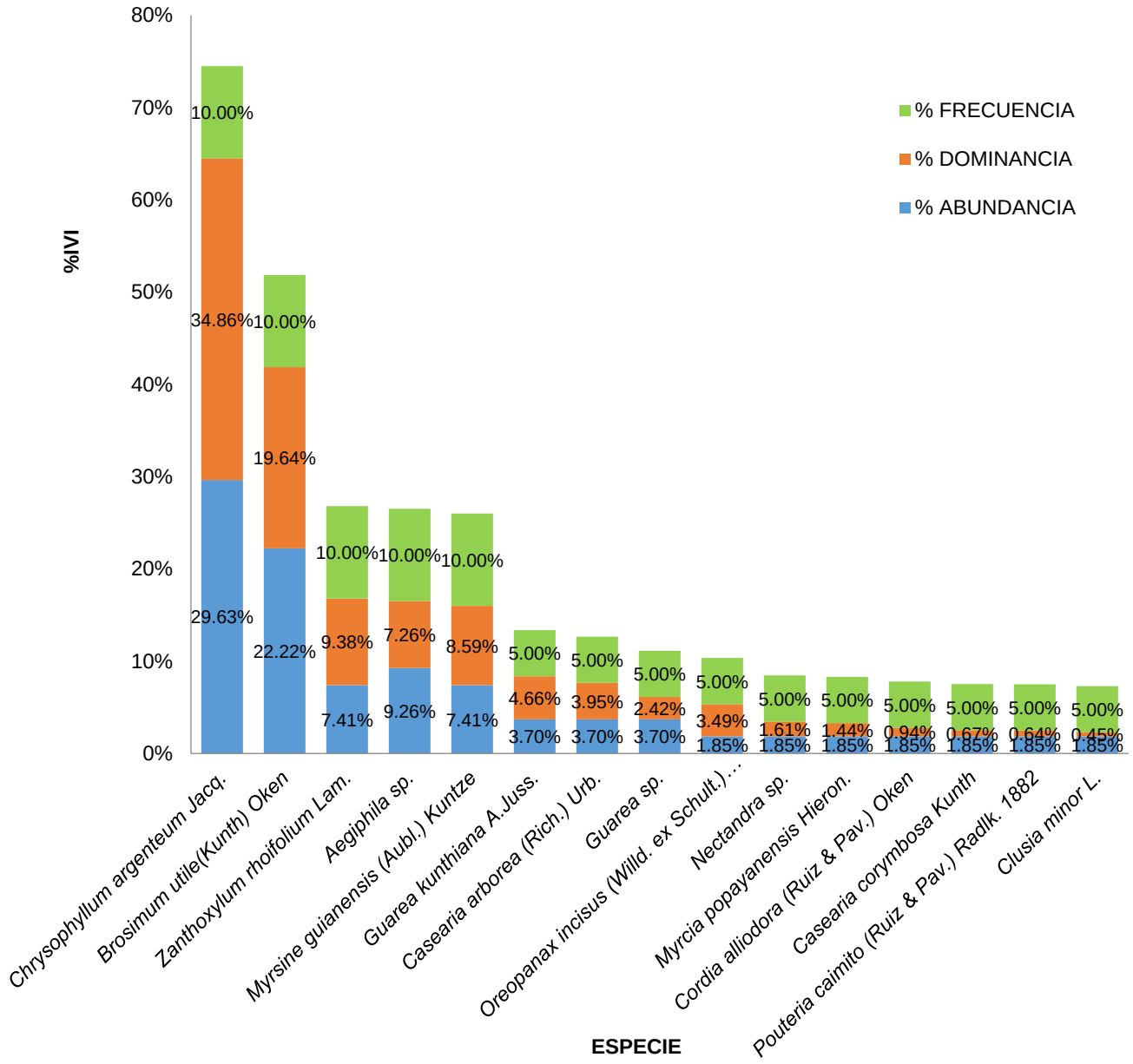


Figura 5.40. IVI para la Regeneración natural en la cobertura Vegetación secundaria.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **IRN (Regeneración – Vegetación secundaria)**

En la Tabla 5.49 se muestran los valores de abundancia, frecuencia para el cálculo del índice de regeneración natural para cada una de las especies inventariadas en la cobertura Vegetación secundaria; en las categorías de tamaño latizal y brinzal (individuos con DAP menor a 10 cm). Para la cobertura Vegetación secundaria se determinó que la especie con la mayor riqueza en cuanto a su regeneración natural es *Chrysophyllum argenteum* Jacq. con un valor porcentual de 23,14% y *Brosimum utile* (Kunth) Oken con un valor porcentual de 18,06%.

Tabla 5.49. IRN para la cobertura Vegetación secundaria.

ESPECIE	ABUNDANCIA	% ABUNDANCIA	FRECUENCIA	% FRECUENCIA	% PSR	% IRN
Aegiphila sp.	5	9,26 %	2	10,00 %	10,78 %	10,01 %
Guarea sp.	2	3,70 %	1	5,00 %	3,53 %	4,08 %
Nectandra sp.	1	1,85 %	1	5,00 %	1,37 %	2,74 %
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk. 1882	1	1,85 %	1	5,00 %	2,16 %	3,00 %
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	4	7,41 %	2	10,00 %	7,84 %	8,42 %
Clusia minor L.	1	1,85 %	1	5,00 %	2,16 %	3,00 %
Guarea kunthiana A.Juss.	2	3,70 %	1	5,00 %	2,75 %	3,82 %
Casearia arborea (Rich.) Urb.	2	3,70 %	1	5,00 %	3,53 %	4,08 %
Brosimum utile (Kunth) Oken	12	22,22 %	2	10,00 %	21,96 %	18,06 %
Chrysophyllum argenteum Jacq.	16	29,63 %	2	10,00 %	29,80 %	23,14 %
Myrcia popayanensis Hieron.	1	1,85 %	1	5,00 %	1,37 %	2,74 %
Oreopanax incisus (Willd. ex Schult.) Decne. & Planch.	1	1,85 %	1	5,00 %	1,37 %	2,74 %
Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken	1	1,85 %	1	5,00 %	2,16 %	3,00 %
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	4	7,41 %	2	10,00 %	7,06 %	8,16 %
Casearia corymbosa Kunth	1	1,85 %	1	5,00 %	2,16 %	3,00 %
Total		**100,00 %**	**20**	**100,00 %**	**100,00 %**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- ✓ **Análisis de estadígrafos de Pastos limpios**

La cobertura Pastos limpios, presenta un diseño estadístico, mediante un muestreo aleatorio, donde se establecieron 8 unidades de muestreo (parcelas) de 0,01 hectáreas (2 m * 50 m), para un área total de 0,08 ha a partir de las cuales se calculó el volumen por parcela y volumen por hectárea, cumpliendo con el error de muestreo (Tabla 5.50).

En la Tabla 5.52 se observa que error de muestreo es de 14,04% y que con las ocho parcelas muestreadas se tiene una representación significativa de la caracterización.

Tabla 5.50. Análisis de estadígrafos para Pastos limpios.

Muestreo			
Parcela	**Vol Total (m³)**		
520	0,1978	Media	0,231
875	0,2648		
903	0,1830		
2155	0,2375	Desv. Est.	0,039
2535	0,2558		
2571	0,2571		
2968	0,2721		
3277	0,1769		
Error estándar	0,0137	CV%=	16,791
Error de muestreo	14,037		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Estadígrafo		
n	8	$n = \frac{(t-st)^2 * (CV\%)^2}{(E\%)^2 + \frac{(t-st)^2 * (CV\%)^2}{N}}$
gl	7	
T-student	2,365	
Vol. Promedio (m³)	0,231	
Área cobertura (ha)	14,9	
Tamaño población (N)	149,3	
Error de muestreo %	15	
Confianza %	95	
(t-st)² *(CV%)²		1576,41
(E%)^2+((t-st)² *(CV%)²)/N		235,56
Donde n=		**7**
Parcelas levantadas		**8**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Composición florística**

Para el muestreo realizado en esta cobertura, se registran en total 7 especies, pertenecientes a 7 familias. Para la cobertura Pastos limpios se evidencia que todas las familias tienen la misma representatividad, debido a que cada una aporta un 14,29% a la composición de la cobertura, al contar con una (1) especie (Ver Tabla 5.51 y Figura 5.41).

Tabla 5.51. Representatividad de familias para la cobertura Pastos limpios

FAMILIA	No. DE ESPECIES	%
Arecaceae	1	14,29%
Lauraceae	1	14,29%
Malvaceae	1	14,29%
Meliaceae	1	14,29%
Moraceae	1	14,29%
Pinaceae	1	14,29%
Rutaceae	1	14,29%
Total	**7**	**100,00%**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

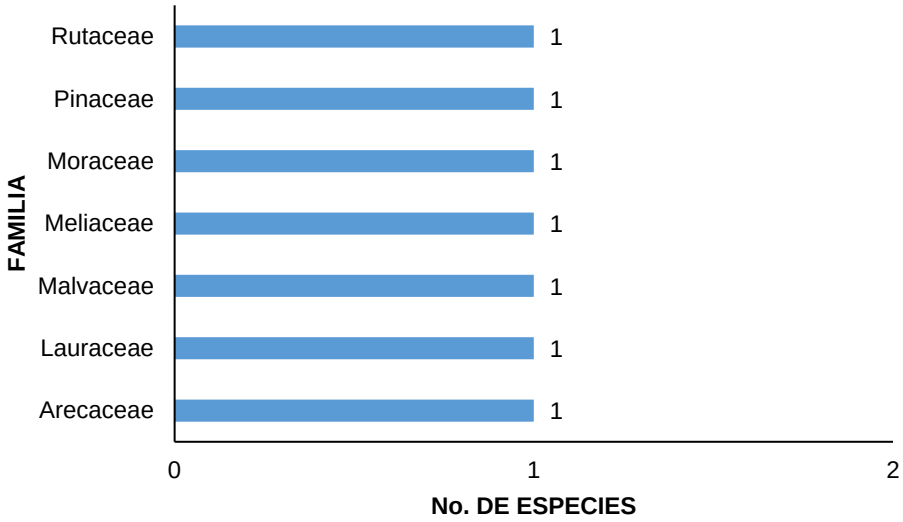


Figura 5.41. Cantidad de especies por familia en la cobertura de Pastos limpios.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Tomando como información primaria el estudio forestal realizado para el área de influencia sobre la cobertura vegetal de Pastos limpios, se registró una diversidad total de 7 especies y una abundancia de 11 individuos. En la Tabla 5.52, se presenta la composición florística encontrada en la cobertura Pastos limpios.

Tabla 5.52. Caracterización Florística para la cobertura Pastos limpios

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Arecaceae	*Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook	Buchona
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam. (1789)	Guásimo
Meliaceae	*Guarea guidonia* (L.) Sleumer	Cedro macho
Moraceae	*Castilla* sp.	-
Pinaceae	*Pinus patula* Schltdl. & Cham.	Pino patula
Rutaceae	*Zanthoxylum gentryi* Reynel. 1995	Tachuelo negro

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En la Tabla 5.53, se presentan las 7 especies identificadas en el muestreo de la cobertura Pastos limpios, donde las especies con mayor representación en volumen total fueron *Pinus patula* Schltdl. & Cham con un volumen total de 0,47 m^3, seguida de *Guarea guidonia* (L.) Sleumer con 0,41 m^3; las especies con menor representación fueron *Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook y *Castilla* sp. con 0,18 m^3 y 0,04 m^3 respectivamente (Figura 5.42).

Tabla 5.53. Cálculo Volumétrico para la cobertura Pastos limpios.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)
Arecaceae	*Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook	Buchona	1	0,12	0,18
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	2	0,14	0,27
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam. (1789)	Guásimo	2	0,04	0,21
Meliaceae	*Guarea guidonia* (L.) Sleumer	Cedro macho	2	0,08	0,41
Moraceae	*Castilla* sp.	-	1	0,01	0,04

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
Pinaceae	*Pinus patula* Schltdl. & Cham.	Pino patula	2	0,07	0,47
Rutaceae	*Zanthoxylum gentryi* Reynel. 1995	Tachuelo negro	1	0,08	0,26
Total			**11**	**0,54**	**1,84**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

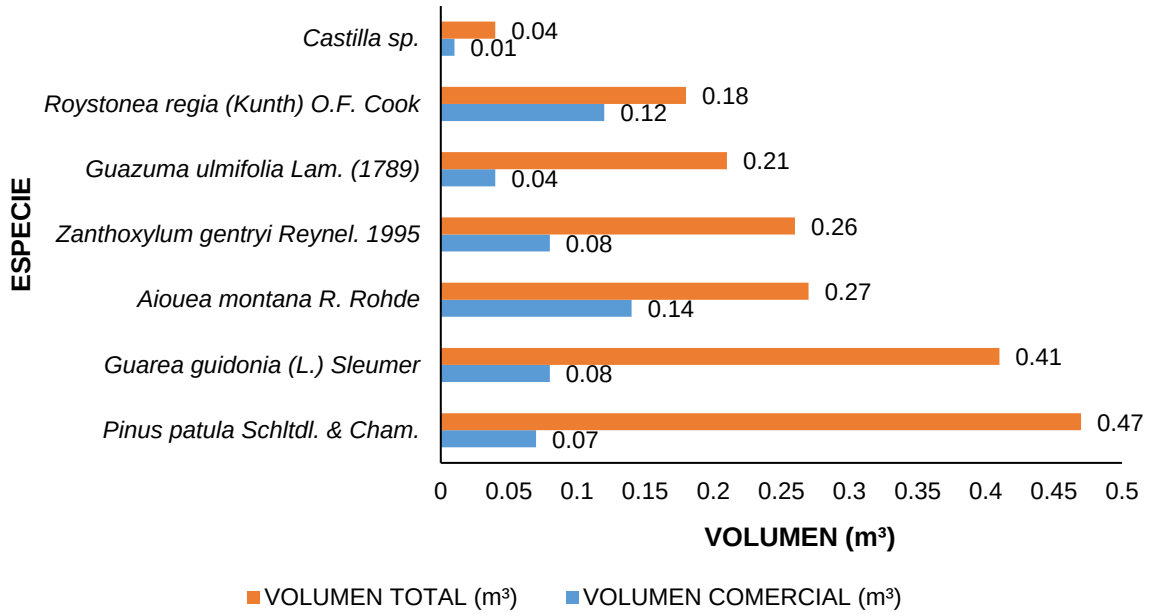


Figura 5.42. Cálculo volumétrico comercial por especie en la cobertura de Pastos limpios
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Indicadores de la estructura horizontal**

- **Abundancia**

La abundancia hace referencia al número de árboles por especie registrados en cada unidad de muestreo. Para el caso de la cobertura de Pastos limpios, las especies más abundantes son las más dominantes, esto como resultado de la sumatoria de sus áreas basales. La Tabla 5.54 relaciona la abundancia absoluta y relativa calculada en la cobertura vegetal inventariada; donde las especies más abundantes son *Aiouea montana* R. Rohde, *Guazuma ulmifolia* Lam. (1789), *Guarea guidonia* (L.) Sleumer y *Pinus patula* Schltdl. & Cham con dos (2) individuos, que corresponden al 18,18% cada una, del total de las especies reportadas en la cobertura (Figura 5.43).

Tabla 5.54. Abundancia absoluta y relativa por especie en la cobertura de Pastos limpios

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	% ABUNDANCIA
Arecaceae	*Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook	Buchona	1	9,09 %
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	2	18,18 %
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam. (1789)	Guásimo	2	18,18 %
Meliaceae	*Guarea guidonia* (L.) Sleumer	Cedro macho	2	18,18 %
Moraceae	*Castilla* sp.	-	1	9,09 %

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	% ABUNDANCIA
Pinaceae	*Pinus patula* Schltdl. & Cham.	Pino patula	2	18,18 %
Rutaceae	*Zanthoxylum gentryi* Reynel. 1995	Tachuelo negro	1	9,09 %
Total			**11**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

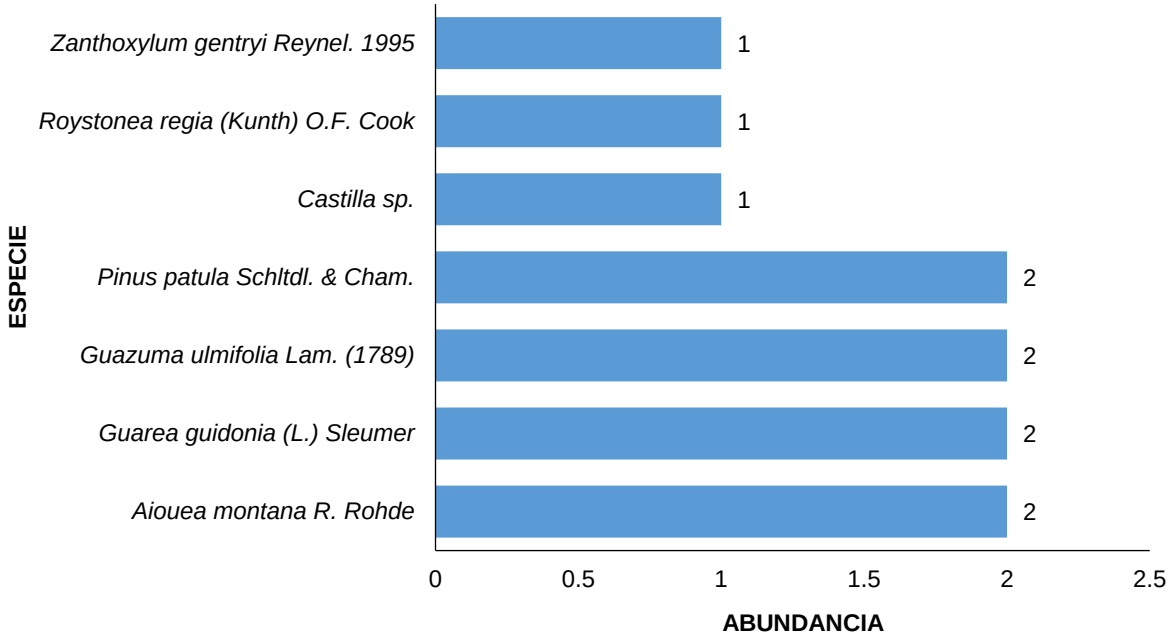


Figura 5.43. Abundancia por especie en la cobertura de Pastos limpios
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

❖ **Dominancia**

La dominancia de las especies es el área que ocupa en el terreno cada individuo, calculado a partir del área basal, como se puede observar en la Tabla 5.55 y Figura 5.44. Dominancia por especie para la cobertura Pastos limpios., la especie que presenta mayor dominancia sobre el área de intervención es *Pinus patula* Schltdl. & Cham con 21,35%, y las especies con menor dominancia en esta cobertura son: *Guazuma ulmifolia* Lam. (1789) con 11,06%, y *Castilla* sp. con 2,76%. En la Figura 5.44, se presenta el comportamiento de la dominancia de las especies encontradas en la cobertura.

Tabla 5.55. Dominancia por especie en la cobertura de Pastos limpios

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DOMINANCIA	% DOMINANCIA
Arecaceae	*Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook	Buchona	0,04	11,33 %
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	0,08	20,21 %
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam. (1789)	Guásimo	0,04	11,06 %
Meliaceae	*Guarea guidonia* (L.) Sleumer	Cedro macho	0,07	19,24 %
Moraceae	*Castilla* sp.	-	0,01	2,76 %
Pinaceae	*Pinus patula* Schltdl. & Cham.	Pino patula	0,08	21,35 %
Rutaceae	*Zanthoxylum gentryi* Reynel. 1995	Tachuelo negro	0,05	14,05 %
Total			**0,38**	**100,00 %**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

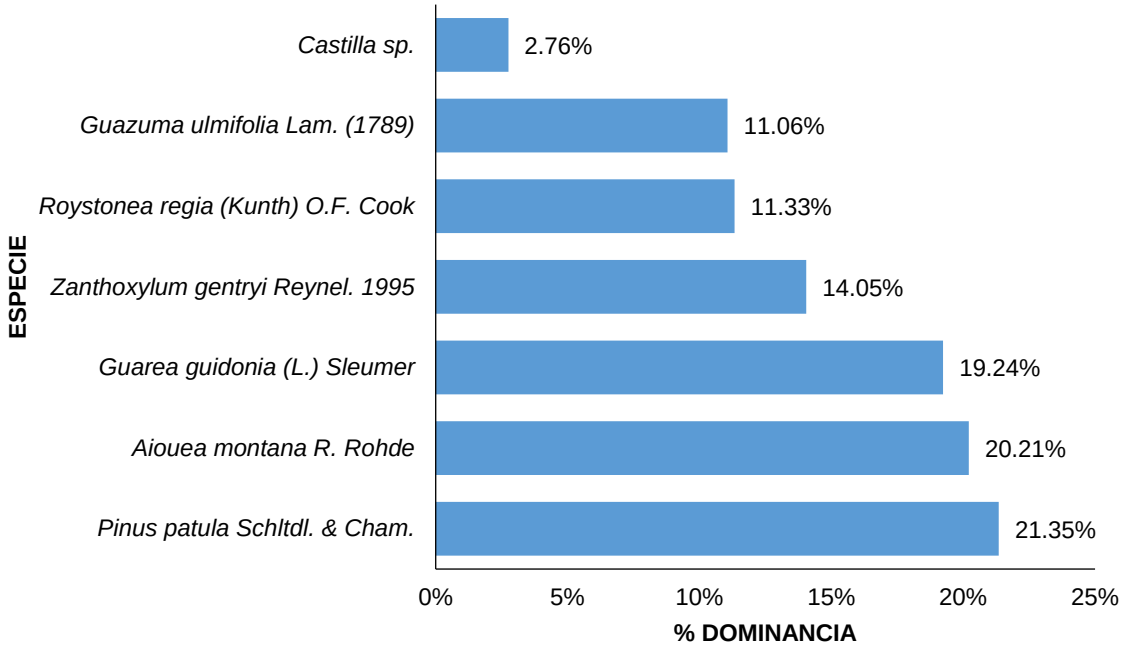


Figura 5.44. Dominancia por especie para la cobertura Pastos limpios.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

❖ Frecuencia

La frecuencia relativa se define como la presencia o ausencia de una especie determinada en el total de subparcelas o unidades de muestreo evaluadas, expresada en términos de relativos (Melo, 2000). En la cobertura de Pastos limpios se establecieron en total 8 unidades de muestreo, las especies que presentan una distribución más amplia y significativa corresponden a: *Guazuma ulmifolia* Lam. (1789), *Guarea guidonia* (L.) Sleumer y *Pinus patula* Schltdl. & Cham con el 20,00%, las especies con menor frecuencia fueron 4 con un 10,00% cada una (Tabla 5.56 y Figura 5.45).

Tabla 5.56. Frecuencia obtenida para Pastos limpios.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA	% FRECUENCIA
Arecaceae	*Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook	Buchona	1	10,00 %
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	1	10,00 %
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam. (1789)	Guásimo	2	20,00 %
Meliaceae	*Guarea guidonia* (L.) Sleumer	Cedro macho	2	20,00 %
Moraceae	*Castilla* sp.	-	1	10,00 %
Pinaceae	*Pinus patula* Schltdl. & Cham.	Pino patula	2	20,00 %
Rutaceae	*Zanthoxylum gentryi* Reynel. 1995	Tachuelo negro	1	10,00 %
Total			**10**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

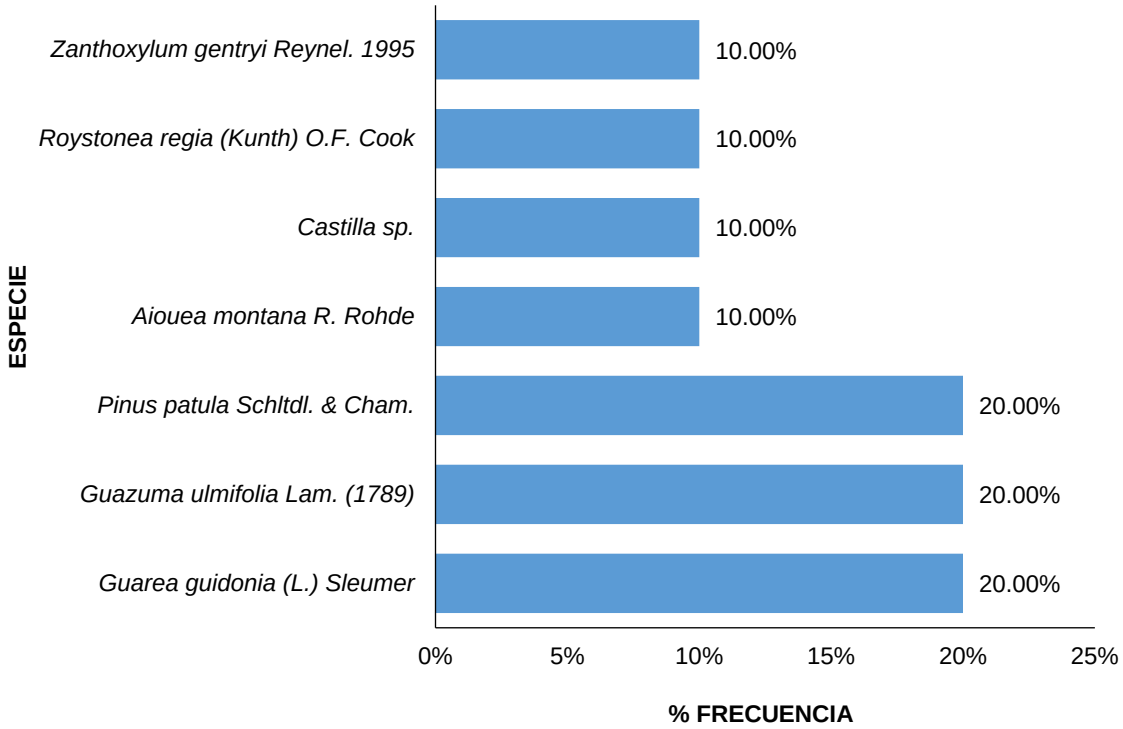


Figura 5.45. Frecuencia para la cobertura Pastos limpios.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Índice de valor de Importancia**

La estructura horizontal es la forma como se organizan y distribuyen las especies y sus poblaciones sobre la superficie del bosque (Melo & Vargas, 2003). Esta puede evaluarse a través de índices que muestran la importancia ecológica dentro del ecosistema, para esto se determinó la abundancia, frecuencia y dominancia, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (IVI). La Tabla 5.57 contiene los valores de índice de valor de importancia, asociadas a la familia, especie y nombre común de los individuos inventariados en la cobertura de Pastos limpios.

Tabla 5.57. IVI para la cobertura Pastos limpios

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	% IVI
Arecaceae	*Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook	Buchona	30,42%
Lauraceae	*Aiouea montana* R. Rohde	Aguatillo	48,39%
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam. (1789)	Guásimo	49,24%
Meliaceae	*Guarea guidonia* (L.) Sleumer	Cedro macho	57,42%
Moraceae	*Castilla* sp.	-	21,85%
Pinaceae	*Pinus patula* Schltdl. & Cham.	Pino patula	59,53%
Rutaceae	*Zanthoxylum gentryi* Reynel. 1995	Tachuelo negro	33,14%
Total			**300,00%**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En la Figura 5.46 se ilustran los valores de abundancia, dominancia, frecuencia e índice de valor de importancia (IVI), para cada una de las especies encontradas en la cobertura de Pastos limpios. Acorde con los resultados obtenidos de abundancia, frecuencia y dominancia en la caracterización realizada, se define que las especies

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

con mayor peso ecológico dentro de la comunidad vegetal son: *Pinus patula* Schltdl. & Cham con un IVI de 59,53% y *Guarea guidonia (L.) Sleumer* con un IVI de 57,42%; la especie con menor peso ecológico es *Castilla* sp. con valor IVI de 21,85%.

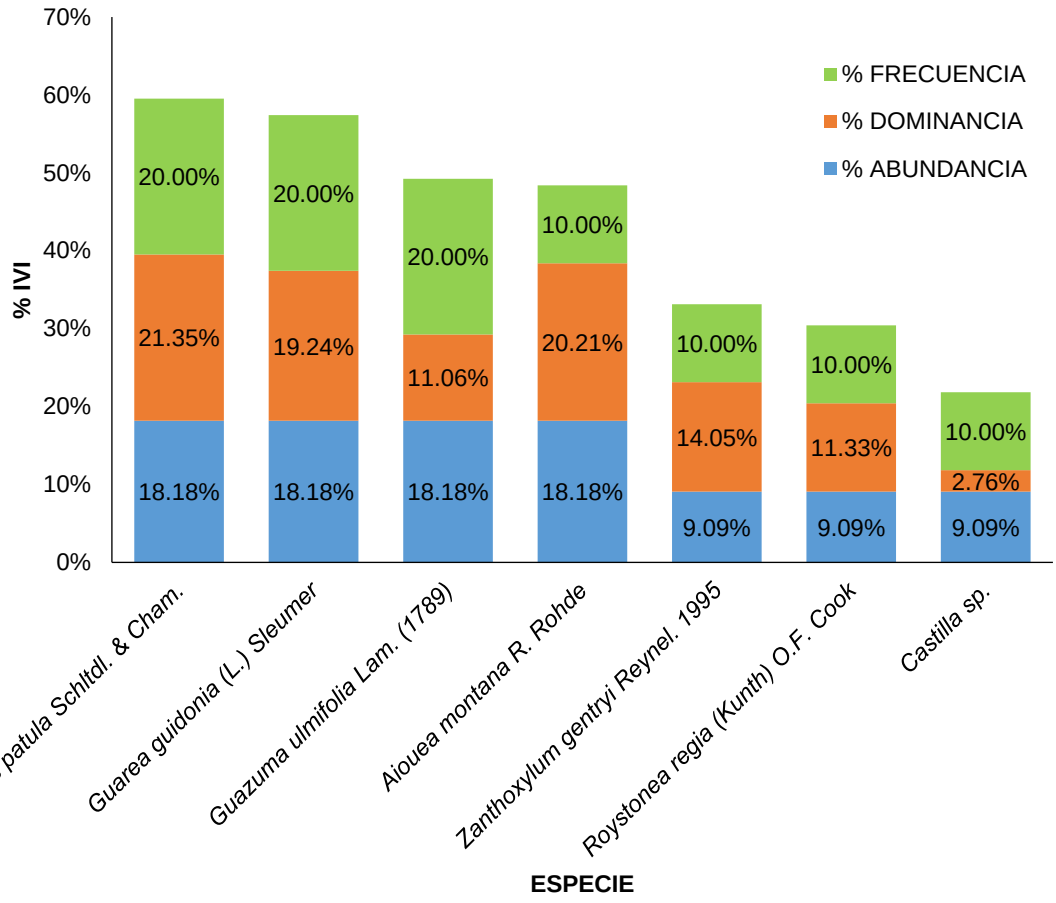


Figura 5.46. IVI para los individuos inventariados en el Pastos limpios
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Diagrama de Dispersión de Ogawa**

Se aplica el método cuantitativo propuesto por Ogawa quien propone la descripción de la vegetación, sugiriendo un número de estratos diferenciales en el perfil del bosque, mediante una gráfica con las alturas totales en el eje “y” y las alturas hasta la base de la copa en el eje “x”. Las alturas totales de esta cobertura para los individuos en estado fustal van desde los 5 hasta los 10 metros y al observar el diagrama de Ogawa en la Figura 5.47, se puede identificar que la mayoría de los individuos registrados se agrupan en el rango de 5 y 8 metros de altura total y entre 1,3 y 2 metros de altura comercial.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

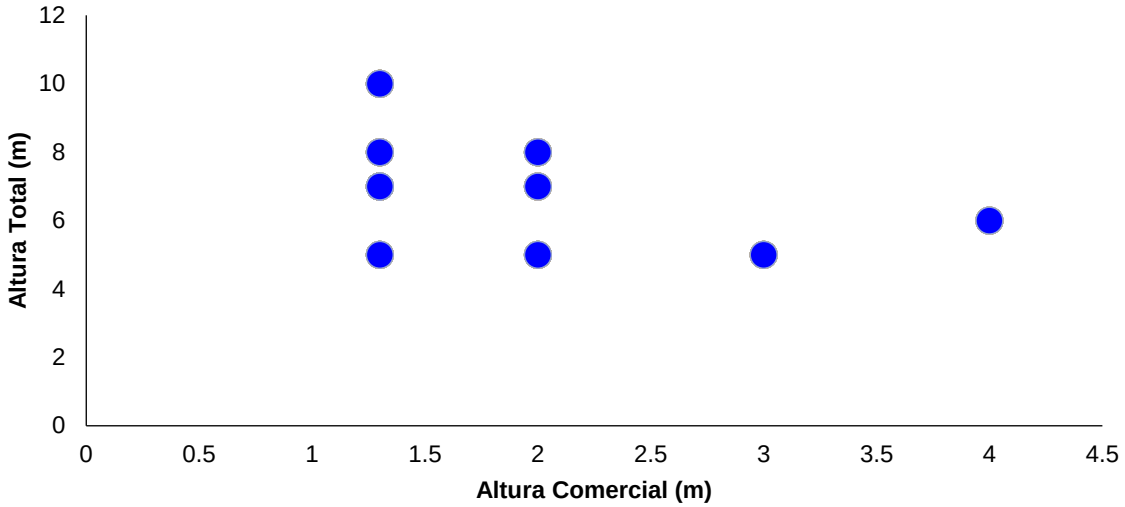


Figura 5.47. Diagrama Ogawa para Pastos limpios.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Perfiles de vegetación**

A continuación, se presenta el perfil de vegetación para la cobertura de Pastos limpios con la selección de una parcela aleatoria (ver Anexos/ CAP. 5/ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres/ Flora/ Perfiles vegetales). En la Figura 5.48, se observan las alturas promedio en el eje vertical, para las especies registradas, mientras que, en la Figura 5.49, se presenta la distribución de sus copas, con el espaciamiento aproximado entre los individuos observado en campo.

De acuerdo con los individuos registrados en esta parcela, la distribución de copas se presenta muy espaciada, esto debido a que la cobertura de Pastos limpios se caracteriza por representar individuos aislados, donde diferentes actividades antrópicas impiden el desarrollo de otras coberturas. Por lo tanto, los individuos tienen una altura inferior a los 5 m y radios de copa inferiores a 1 m.

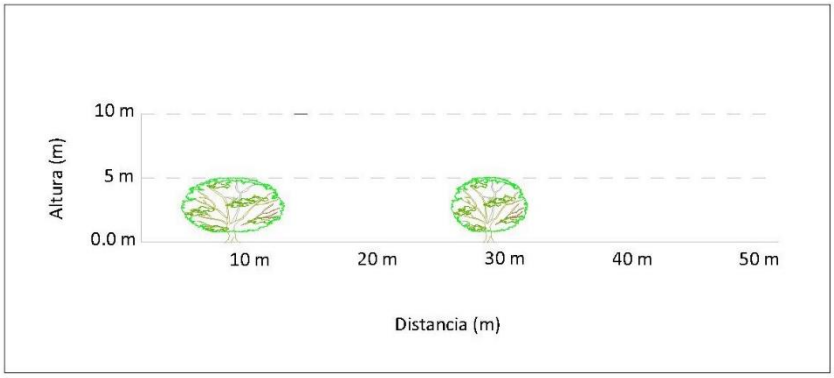


Figura 5.48. Perfil de vegetación para Pastos limpios.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

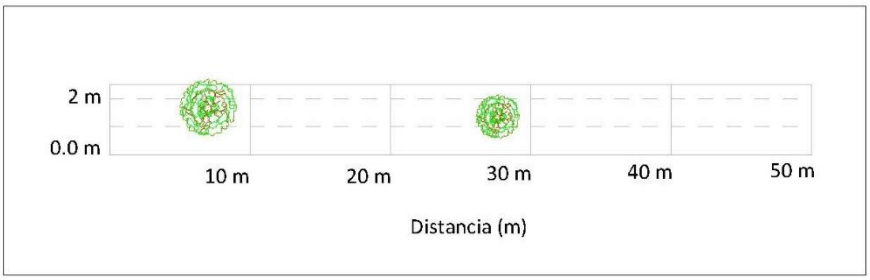


Figura 5.49. Esquema de copas para Pastos limpios.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Estructura diamétrica**

La distribución por clases diamétricas de los individuos presentes en la cobertura de Pastos limpios se dio a partir de 11 individuos repartidos en siete (7) clases diamétricas I, II, III, IV, V, VI y VII. En cuanto al número de individuos, las clases diamétricas con el mayor número de individuos fueron la V y VI, las cuales presentaron tres (3) individuos. Las siguientes clases diamétricas con el mayor número de individuos fueron la I y VII, con dos (2) individuos cada una, seguidamente se encontró la clase diamétrica IV con un (1) individuo (Tabla 5.58 y Figura 5.50).

Tabla 5.58. Clases diamétricas para la cobertura Pastos limpios.

No	CLASES ALTIMETRICAS	RANGOS (cm)	No. IND	%
1	I	(11,1-13,2]	2	18,18
2	II	(13,3-15,4]	0	0,00
3	III	(15,5-17,6]	0	0,00
4	IV	(17,7-19,8]	1	9,09
5	V	(19,9-22]	3	27,27
6	VI	(22,1-24,2]	3	27,27
7	VII	(24,3-26,4]	2	18,18
TOTAL			**11**	**100,000**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

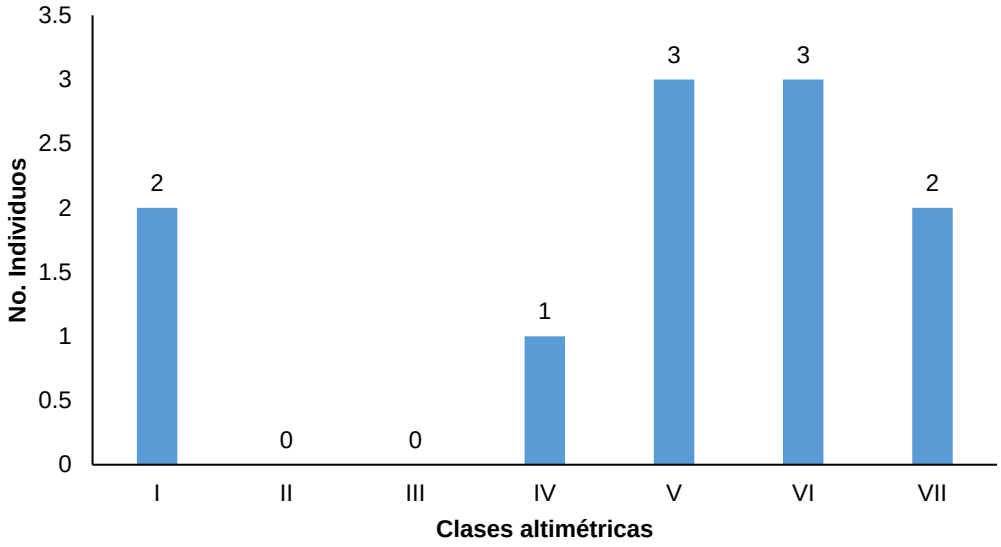


Figura 5.50. Número de individuos por clase diamétrica para la cobertura Pastos limpios. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

❖ **Posición sociológica**

Para definir la posición sociológica de esta cobertura se determinaron tres (3) estratos, dividiendo la diferencia de los valores máximo y mínimos reportados en el inventario de fustales, lo que permitió establecer un rango de 7 metros para cada estrato. En la Tabla 5.17 se muestra la estratificación de la cobertura de Pastos limpios, realizada para el análisis de posición sociológica, en la que se observa que 7 individuos, equivalentes al 63,64% del total de individuos muestreados, se agrupan en el estrato medio, con alturas entre siete (7) y 15 metros y, en el estrato inferior (36,36%) se encuentran 4 individuos con alturas menores a siete (7) metros. El resultado de este análisis demuestra que la mayoría de la población se concentra en el estrato medio e inferior; lo que indica que corresponde a vegetación joven (ver Tabla 5.59 y Figura 5.51).

Tabla 5.59. Estratificación para el Pastos limpios

ESTRATO	RANGO DE ALTURA	No. INDIVIDUOS	% INDIVIDUOS
INFERIOR	0 ≤ X < 7	4	36,36 %
MEDIO	7 ≤ X < 15	7	63,64 %
SUPERIOR	15 ≤ X	0	0,00 %
Total		**11**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

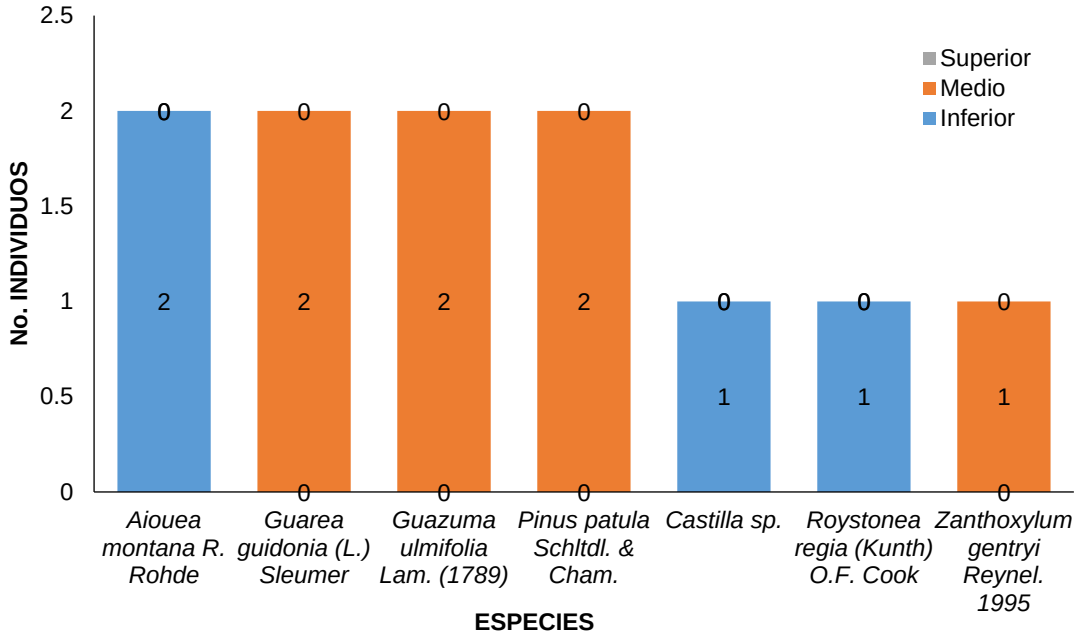


Figura 5.51. Estratificación efectuada para la cobertura Pastos limpios
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En la Tabla 5.60, se presenta el valor de posición sociológica absoluta y relativa para cada especie de la cobertura Pastos limpios; donde las especies con mayor representación son *Guarea guidonia* (L.) Sleumer, *Guazuma ulmifolia* Lam. (1789) y *Pinus patula* Schltdl. & Cham con un valor de 12,73 de posición sociológica absoluta, equivalente al 21,54%, seguidas por *Aiouea montana* R. Rohde con un valor de 7,27 equivalente al 12,31%.

Tabla 5.60. PSA (Fustales – Pastos limpios)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTRATO INFERIOR	ESTRATO MEDIO	ESTRATO SUPERIOR	PSA	% PSA
Aguatillo	*Aiouea montana* R. Rohde	2	0	0	7,27	12,31 %
-	*Castilla* sp.	1	0	0	3,64	6,15 %
Cedro macho	*Guarea guidonia* (L.) Sleumer	0	2	0	12,73	21,54 %
Guásimo	*Guazuma ulmifolia* Lam. (1789)	0	2	0	12,73	21,54 %
Pino patula	*Pinus patula* Schltdl. & Cham.	0	2	0	12,73	21,54 %
Buchona	*Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook	1	0	0	3,64	6,15 %
Tachuelo negro	*Zanthoxylum gentryi* Reynel. 1995	0	1	0	6,36	10,77 %
Total %Vfe/10		**4**	**6**	**0**	**59,09**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Indices de diversidad de Simpson**

Es uno de los parámetros que permiten medir la riqueza de organismos. Para este caso se determinó un valor de 0,843; lo cual indica que el ecosistema caracterizado presenta diversidad baja (Tabla 5.61).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.61. Índices de riqueza y diversidad para Pastos limpios.

INDICE	VALOR
Simpson (λ)	0,157
Simpson (1-D)	0,843
Simpson (1/D)	6,368
Shannon (H´)	1,894
Margalef D(Mg)	2,502
Menhinick D(Mn)	2,111

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Índice de Margalef**

Este índice permite calcular la diversidad de la comunidad en función del número de individuos, los valores inferiores a dos (2) indican baja diversidad y superiores a cinco (5) alta; para este índice se obtuvo un valor de 2,502 indicando que la riqueza de especies para la cobertura Pastos limpios es media.

- **Índice de Menhinick**

Por su lado el índice de Menhinick toma un valor de 2,111 indicando una diversidad y riqueza media en el área estudiada. Por lo tanto, los índices analizados indican que la cobertura Pastos limpios tiene una diversidad y una riqueza de especies media baja.

- **Índice de diversidad de Shannon-Wiener**

El índice de Shannon contempla la cantidad de especies presentes dentro del área de estudio y la abundancia relativa de los individuos de cada especie, donde los valores cercanos a cinco (5) tienden a ser de alta diversidad y los valores cercanos a cero (0) son catalogados como baja diversidad, para el caso se determinó un valor 1,894 determinando que las especies encontradas en esta categoría de tamaño tienden a ser poco abundantes e indicando diversidad media baja en la composición del Pastos limpios.

- **Curva de acumulación de especies**

Se muestra a continuación los valores y las curvas obtenidas en la evaluación del muestreo por medio de los índices de Chao 1, Jack 1 y Bootstrap (Tabla 5.62 y Figura 5.52).

Tabla 5.62. Relación de los índices de acumulación de especies para la cobertura Pastos limpios.

PARCELAS	ESPECIES OBSERVADAS	CHAO 1	JACK 1	BOOTSTRAP
8	7	7,55	10,5	8,67
% EFICIENCIA DEL MUESTREO		**92,72**	**66,67**	**80,74**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

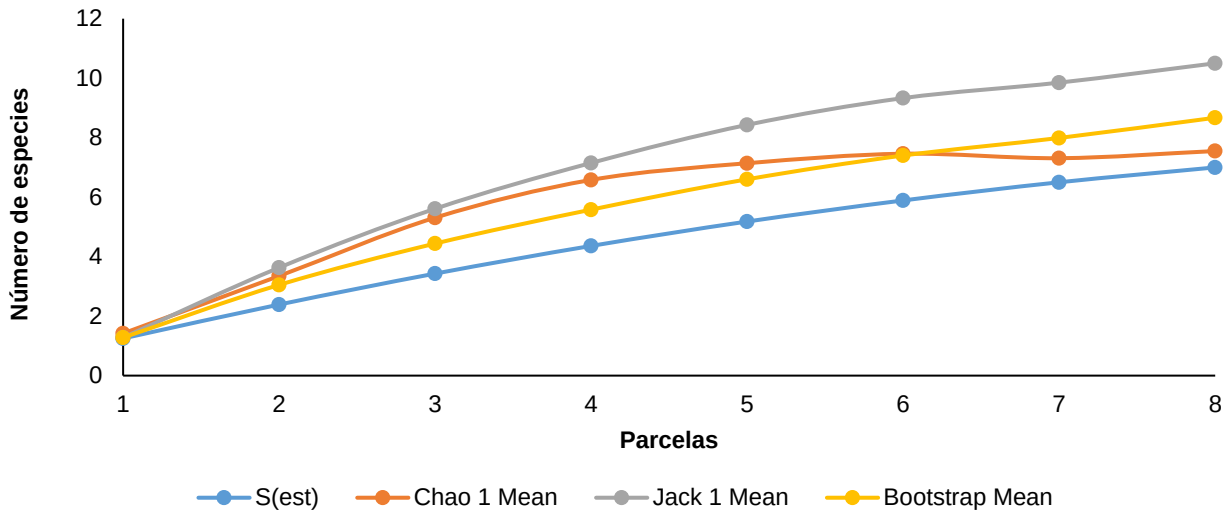


Figura 5.52. Curva de acumulación de especies para la cobertura Pastos limpios.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

A nivel general se considera que se obtuvo un buen muestreo, esto debido a que se obtuvo un porcentaje de eficiencia significativo, pues los valores que se obtuvieron son mayores al 66%, siendo el índice Chao 1, el que presenta mayor cercanía al muestreo realizado, alcanzando un 92,72% de eficiencia en el muestreo realizado.

- ❖ **Coeficiente de mezcla**

Este parámetro, mide la intensidad de mezcla de las especies en el área muestreada, es un indicador de la homogeneidad o heterogeneidad de una formación vegetal. Para determinar el coeficiente de mezcla del área de muestreo, se tuvieron en cuenta las especies inventariadas en la cobertura Pastos limpios (Ver Tabla 5.63), registrando un valor de 63,64% lo cual se interpreta como el promedio de individuos de cada especie, lo que equivale a una tendencia a la alta diversidad, dando una aproximación de la heterogeneidad de la cobertura vegetal.

Tabla 5.63. Coeficiente de Mezcla para Pastos limpios

No. ESPECIES	No. INDIVIDUOS	COEFICIENTE DE MEZCLA	TENDENCIA
7	11	63,64 %	Tendencia a la alta diversidad

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- ✓ **Mosaico de cultivos y espacios naturales**

La cobertura Mosaico de cultivos y espacios naturales, presenta un diseño estadístico, mediante un muestreo aleatorio, donde se establecieron 3 unidades de muestreo (parcelas) de 0,01 hectáreas (2 m * 50 m), para un área total de 0,03 ha a partir de las cuales se calculó el volumen por parcela y volumen por hectárea, cumpliendo con el error de muestreo

En la siguiente se observa que error de muestreo es de 14,218% y que con las ocho parcelas muestreadas se tiene una representación significativa de la caracterización

Muestreo			
Parcela	**Vol Total (m³)**	Media	0,003
MC 2	0,0024		
MC5	0,0026		

MC6	0,0027		
		8	0,000
Error estándar	0,0001	CV%=	5,727
Error de muestreo	14,218		
Estadígrafo			
n	3	$n = \frac{(t-st)^2 * (CV\%)^2}{(E\%)^2 + \frac{(t-st)^2 * (CV\%)^2}{N}}$	
gl	2		
T-student	4,3		
Vol. Promedio (m³)	0,003		
Area cobertura (ha)	6,3		
Tamaño poblacion (N)	63,1		
Error de muetreo %	15		
Confianza %	95		
(t-st)² *(CV%)²		606,48	
(E%)^2+((t-st)² *(CV%)²)/N		234,61	
Donde n=		**3**	
Parcelas levantadas		**3**	

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Composición florística**

La existencia de la regeneración natural garantiza la sostenibilidad del ecosistema en el tiempo, para su análisis se utilizaron tres (3) tipos de categorías de tamaños. La primera categoría de tamaño (Ct1) comprende individuos con alturas menores a 30 cm pertenecientes a los renuevos o plántulas, la segunda categoría de tamaño (Ct2), incluye individuos con alturas entre los entre 31 a 150 cm representado por los brinzales y los latizales y finalmente, la tercera categoría (Ct3) involucra individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm (Tabla 5.22).

La composición florística de la regeneración natural para la cobertura Mosaico de cultivos y espacios naturales muestra un total de 10, individuos distribuidos en 12 familias y 3 especies. Las especies más relevantes en cuanto a número de individuos es *Citrus aurantiifolia* (Christm.)Swingle con 6 individuos.

Tabla 5.64. Caracterización Florística para la Regeneración natural en Mosaico de cultivos y espacios naturales

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta* Crantz	ND
Rutaceae	*Citrus aurantiifolia* (Christm.)Swingle	Limón pajarito
	Citrus limon (L.) Osbeck	Limonero

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Abundancia**

En la Tabla 5.24 y en la Figura 5.21, se presentan las 3 especies identificadas en el muestreo de la cobertura Mosaico de cultivos y espacios naturales, para la categoría de regeneración natural, donde la especie con mayor representación en número de individuos es *Citrus aurantiifolia* (Christm.)Swingle con 6 individuos, equivalente al 60,0%, en segundo lugar, se encuentra *Manihot esculenta* Crantz con 3 individuos, con un valor porcentual del 30,00%. La menor representación en el muestreo con un (1) individuo equivalente a 10% corresponde a la especie *Citrus limon* (L.) Osbeck.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.65. Abundancia para la Regeneración natural en la cobertura Mosaico de cultivos y espacios naturales

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	% ABUNDANCIA
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta* Crantz	ND	3	30,00%
Rutaceae	*Citrus aurantiifolia* (Christm.)Swingle	Limon pajarito	6	60,00%
	Citrus limon (L.) Osbeck	Limonero	1	10,00 %
Total			**10**	**100,00 %**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

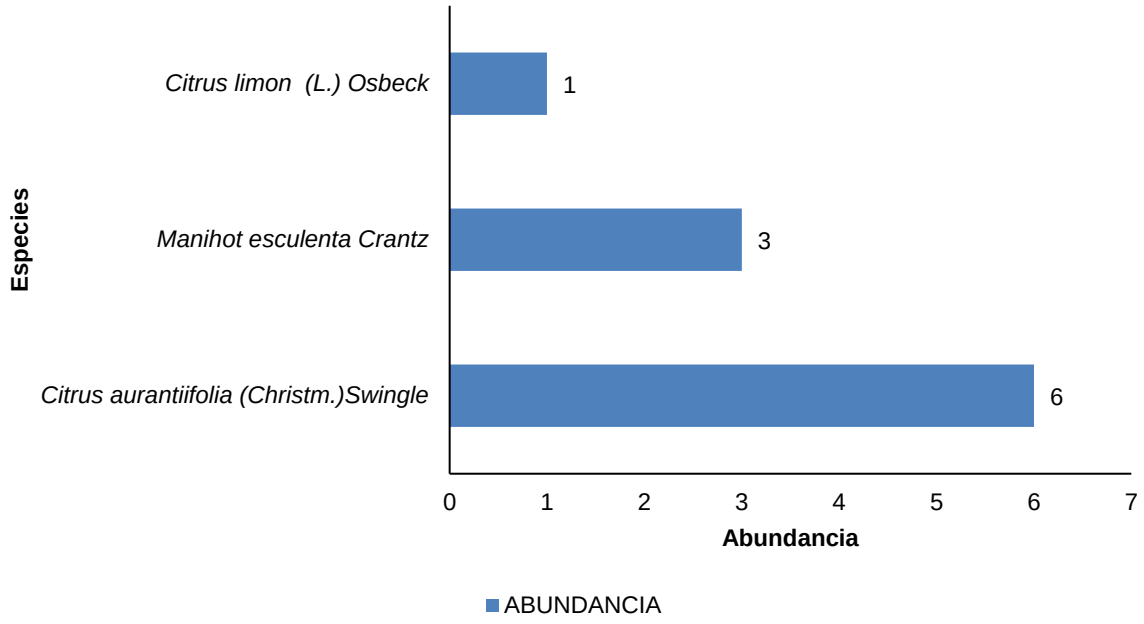


Figura 5.53. Abundancia obtenida para la Regeneración natural.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Dominancia relativa**

El análisis de la dominancia relativa (determinada con el área basal), arrojó como resultado que para las 3 especies identificadas en la regeneración natural de la cobertura Mosaico de cultivos y espacios naturales, la especie con más relevancia en el total de la población inventariada, en dicha cobertura, es *Citrus aurantiifolia* (Christm.)Swingle con un valor porcentual de 62,61% y la especie con menor representación de dominancia relativa es *Citrus limon* (L.) Osbeck con un valor porcentual de 12,87% (Tabla 5.25 y Figura 5.22).

Tabla 5.66. Dominancia para la Regeneración natural en el Mosaico de cultivos y espacios naturales.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DOMINANCIA	% DOMINANCIA
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta* Crantz	ND	0,0031	24,51 %
Rutaceae	*Citrus aurantiifolia* (Christm.)Swingle	Limon pajarito	0,0006	62,61 %
	Citrus limon (L.) Osbeck	Limonero	0,0012	12,87 %
Total			0,0050	100,00 %

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

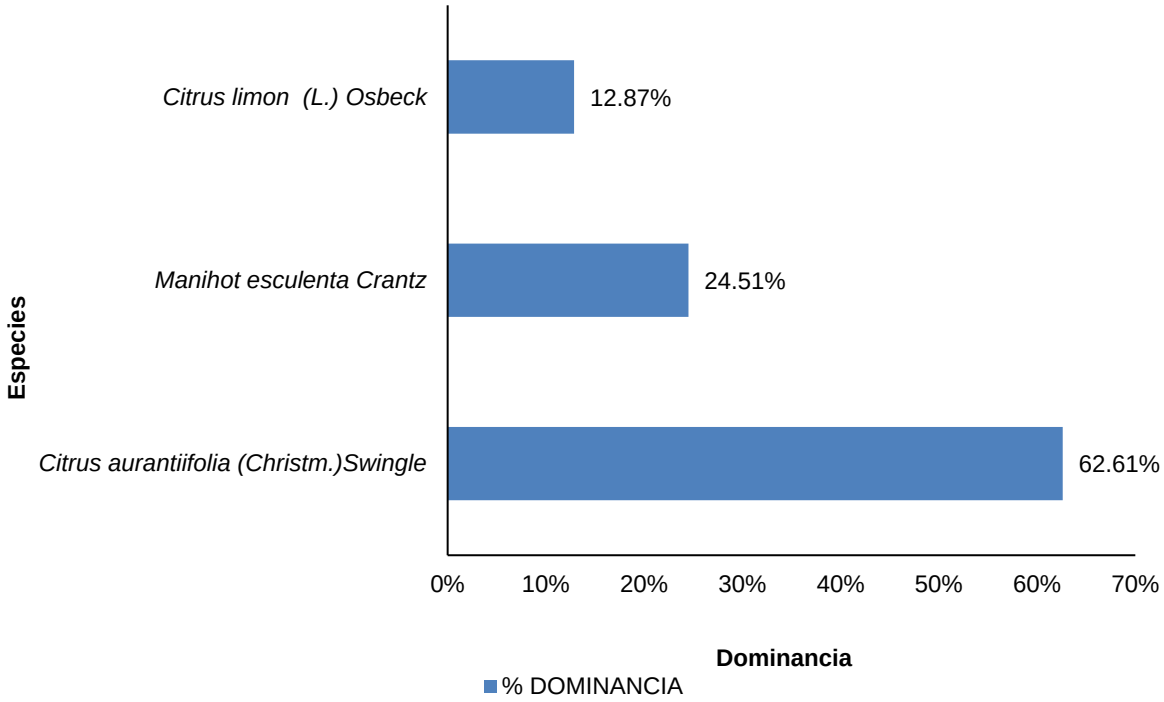


Figura 5.54. Dominancia para la regeneración natural en Mosaico de cultivos y espacios naturales
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Frecuencia relativa**

En cuanto a la frecuencia relativa, se observa el dominio de la especie: *Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle (50,00%), seguida por las especies, *Citrus limon* (L.) Osbeck y *Manihot esculenta* Crantz con el 25,00% cada una. En la Tabla 5.26 y la Figura 5.23, se presentan las 3 especies identificadas en la regeneración natural de la cobertura Mosaico de cultivos y espacios naturales.

Tabla 5.67. Frecuencia (Regeneración – Mosaico de cultivos y espacios naturales)

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA	% FRECUENCIA
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta* Crantz	ND	1	25,00 %
Rutaceae	*Citrus aurantiifolia* (Christm.)Swingle	Limón pajarito	2	50,00 %
	Citrus limon (L.) Osbeck	Limonero	1	25,00 %
Total			4	100,00 %

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

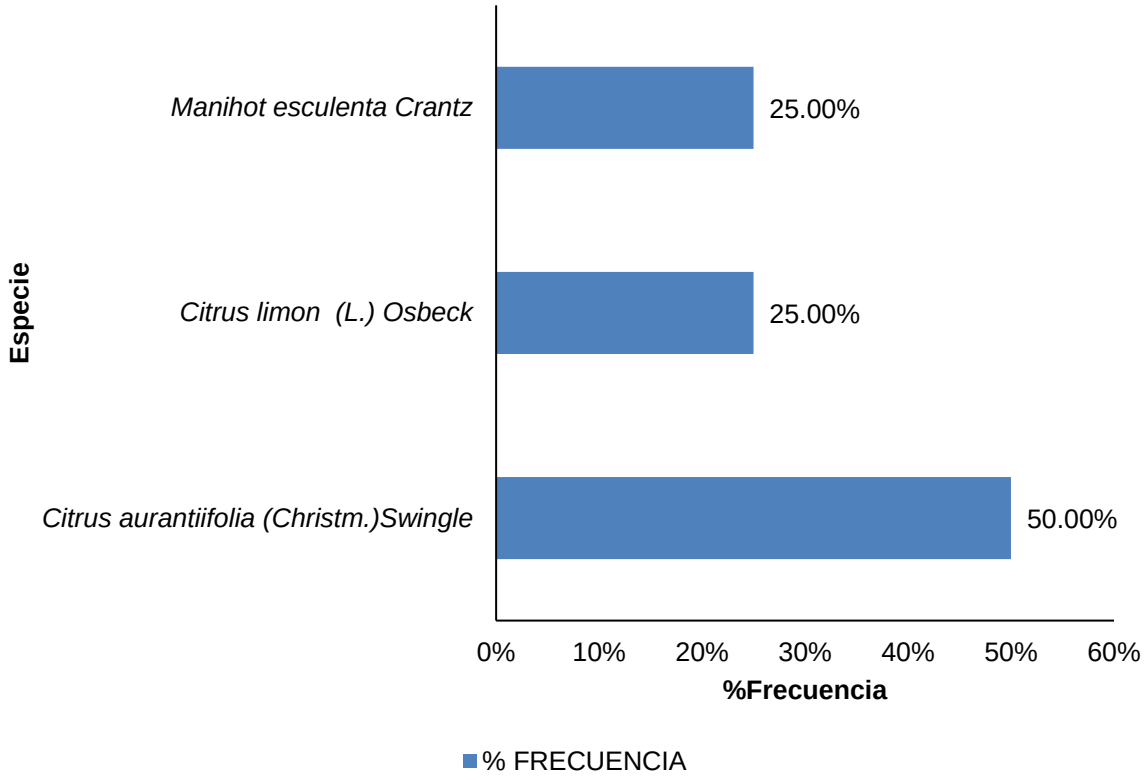


Figura 5.55. Frecuencia para la Regeneración natural en la cobertura Mosaico de cultivos y espacios naturales
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Índice de valor de importancia (IVI)**

El índice hace una categorización de las especies ecológicamente más importantes dentro del universo estudiado y se determina por la suma de abundancia relativa, frecuencia y dominancia relativas. Una vez analizados los cálculos del índice de valor de importancia, se observa que en la regeneración natural de la cobertura Mosaico de cultivos y espacios naturales hay 3 especies de las cuales una presenta un mayor nivel de representatividad de peso ecológico, la especie que ocupa el primer lugar es *Citrus aurantiifolia* (Christm.)Swingle. con un IVI de 172,61%, en segundo lugar, está *Manihot esculenta* Crantz con un IVI de 79,51% y en último lugar se encuentra *Citrus limon* (L.) Osbeck . con un IVI de 47,87% (Tabla 5.27 y Figura 5.24).

Tabla 5.68. IVI obtenido para la Regeneración natural en el Mosaico de cultivos y espacios naturales

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	% ABUNDANCIA	% DOMINANCIA	% FRECUENCIA	% IVI
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta* Crantz	ND	30,00%	24,51%	25,00%	79,51%
Rutaceae	*Citrus aurantiifolia* (Christm) Swingle	Limón pajarito	60,00%	62,61%	50,00%	172,61%
	Citrus limon (L.) Osbeck	Limonero	10,00%	12,87%	25,00%	47,87%
Total			100,00%	100,00%	100,00%	300,00%

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

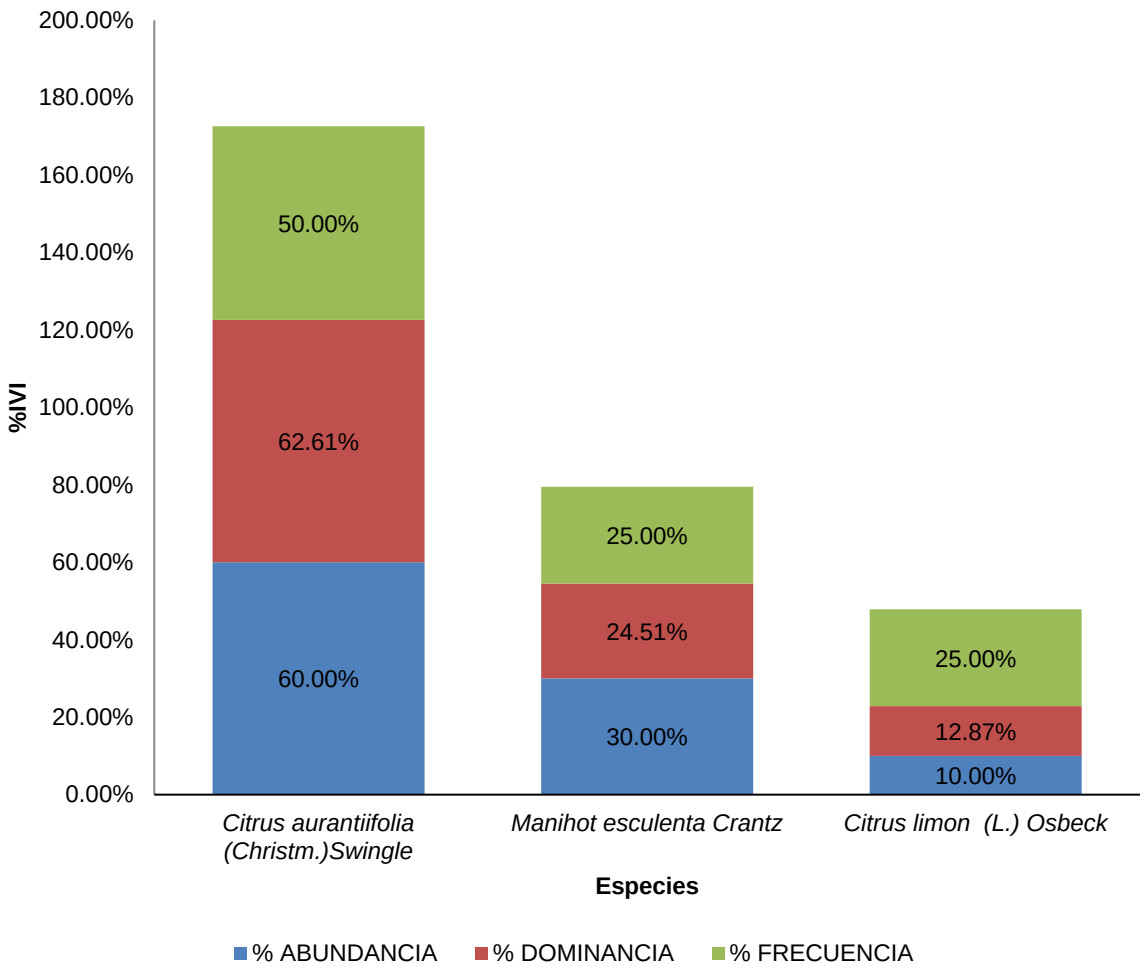


Figura 5.56. IVI obtenido para la Regeneración natural en el Mosaico de cultivos y espacios naturales. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Perfiles de vegetación**

A continuación, se presenta el perfil de vegetación para la cobertura de Mosaico de cultivos y espacios naturales con la selección de una parcela aleatoria (ver Anexos/ CAP. 5/ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres/ Flora/ Perfiles vegetales). En la Figura 5.57, se observan las alturas promedio en el eje vertical, para las especies registradas, mientras que, en la Figura 5.58, se presenta la distribución de sus copas, con el espaciamiento aproximado entre los individuos observado en campo.

De acuerdo con los individuos registrados en esta parcela de regeneración, la distribución de copas se presenta muy espaciada, esto debido a que la cobertura de Mosaico de cultivos y espacios naturales se caracteriza por representar una distribución irregular y heterogénea, de manera que los individuos registrados se encuentran aislados. Por lo tanto, los individuos tienen una altura inferior a los 3 m y radios de copa inferiores a 1 m.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

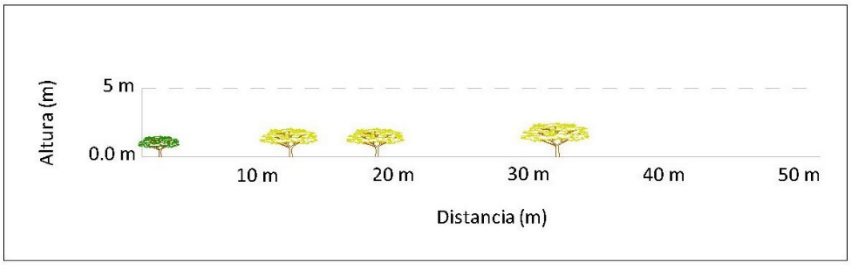


Figura 5.57. Perfil de vegetación para Mosaico de cultivos y espacios naturales. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

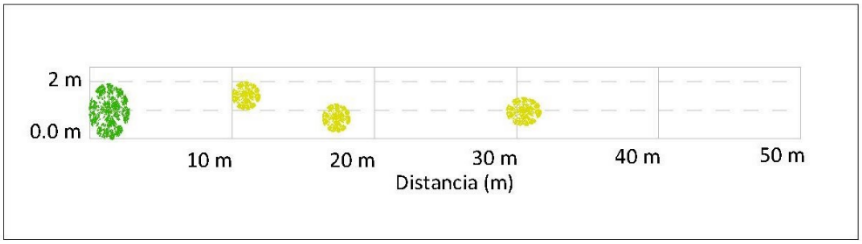


Figura 5.58. Esquema de copas para Mosaico de cultivos y espacios naturales. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **IRN para el Mosaico de cultivos y espacios naturales**

En la Tabla 5.28 se muestran los valores de abundancia, frecuencia para el cálculo del índice de regeneración natural de cada una de las especies inventariadas en la cobertura Bosque de galería y/o ripario; en las categorías de tamaño latizal y brinzal (individuos con DAP menor a 10 cm). Para la cobertura Mosaico de cultivos y espacios naturales, se determinó que la especie con la mayor riqueza en cuanto a su regeneración natural es *Citrus aurantiifolia* (Christm,)Swingle,.con un valor porcentual de 56,67%, y la especie con la menor riqueza en cuanto a su regeneración natural es*: Citrus limon* (L,) Osbeck*.* con el 15,00%.

Tabla 5.69. IRN para la Regeneración natural en el Mosaico de cultivos y espacios naturales

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	ABUNDANCIA	% ABUNDANCIA	FRECUENCIA	% FRECUENCIA	% PSR	% IRN
Limón pajarito	*Citrus aurantiifolia* (Christm,)Swingle	6	60,00%	2	50,00%	60,00%	56,67%
Limonero	*Citrus limon* (L,) Osbeck	1	10,00%	1	25,00%	10,00%	15,00%
ND	*Manihot esculenta* Crantz	3	30,00%	1	25,00%	30,00%	28,33%
Total		**10**	**100,00%**	**4**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Especies de interés ecológico**

A continuación, se expone el análisis de especies categorías de amenaza por el CITES, la UICN, la resolución 0126 de 2024 del MADS y distribución por especie.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.70 Categorías de amenaza, conservación y distribución de las especies al interior del área de influencia del proyecto

No	Especie	CITES	UICN	Res 0126 de 2024	Veda	Distribución
1	*Aegiphila* sp.	No aplica	No Evaluado (NE)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Cosmopolita
2	*Aiouea montana* R. Rohde	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
3	*Brosimum alicastrum* Sw.	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
4	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
5	*Casearia corymbosa* Kunth	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
6	*Castilla* sp.	No aplica	No Evaluado (NE)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Cosmopolita
7	*Chrysophyllum argenteum* Jacq.	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Cosmopolita
8	*Citrus aurantiifolia* (Christm.)Swingle	No aplica	No Evaluado (NE)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Cosmopolita
9	*Citrus limon* (L.) Osbeck	No aplica	No Evaluado (NE)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Cosmopolita
10	*Clusia minor* L.	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
11	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
12	*Ficus obtusifolia* Kunth	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
13	*Genipa americana* L.	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
14	*Guarea guidonia* (L.) Sleumer	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
15	*Guarea kunthiana* A.Juss.	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
16	*Guarea* sp.	No aplica	No Evaluado (NE)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Cosmopolita
17	*Guazuma ulmifolia* Lam. (1789)	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
18	*Manihot esculenta* Crantz	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
19	*Myrcia popayanensis* Hieron.	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

No	Especie	CITES	UICN	Res 0126 de 2024	Veda	Distribución
20	*Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
21	*Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb.	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
22	*Oreopanax incisus* (Willd. Ex Schult.) Decne. & Planch.	No aplica	No Evaluado (NE)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
23	*Pinus patula* Schltdl. & Cham.	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
24	*Piper crassinervium* Kunth	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
25	*Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook	No aplica	Preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
26	*Sapindus saponaria* L.	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Cosmopolita
27	*Theobroma cacao* L.	No aplica	No Evaluado (NE)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
28	*Trichilia pallida* Sw.	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
29	*Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
30	*Vernonanthura patens* (Kunth) H.Rob.	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida
31	Zanthoxylum *gentryi* Reynel. 1995	No aplica	Vulnerable (VU)	Vulnerable (VU)	No vedas ni nacionales ni regionales	Endémica
32	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	No aplica	preocupación menor (LC)	No Evaluado (NE)	No vedas ni nacionales ni regionales	Restringida

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

A partir de la revisión de las categorías de conservación para las especies objeto de aprovechamiento forestal se encontró que, ninguna de las especies del inventario forestal se encuentra en las categorías del CITES.

Para las categorías de conservación propuestas por la UICN se encontró que la especie *Zanthoxylum gentryi* se encuentra en categoría de amenaza Vulnerable (VU), las demás especies se reportan con categorías de preocupación menor (LC) y No Evaluadas (NE).

En la revisión de las categorías de conservación evaluadas por el MADS, se encontró la especie *Zanthoxylum gentryi* se encuentra en categoría Vulnerable (VU), el restante de especies se encuentra evaluadas en dicha resolución.

Con respecto a la distribución de las especies, se encontró que la especie *Zanthoxylum gentryi* se reporta como Endémica, y el restante de especies se presentan como especies restringidas (en más de 3 países o de 3 a 4 regiones continentales) y/o cosmopolitas (en más de 4 regiones continentales).

- **Flora epifita en veda**

  - **Fase Previa**

Para el grupo de epífitas vasculares y no vasculares, se realizó una búsqueda en el portal GBIF, el cual permite asociar registros de observación y/o captura de especímenes de acuerdo con un área de estudio determinada. Para ello, se tomó en consideración la ubicación del proyecto Modificación de la licencia ambiental para la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982 y se delimitó la información del corregimiento de Loboguerrero en el ecosistema de Bosque seco Dagua, lo cual nos permitió tener un primer acercamiento a la diversidad de epífitas presente en el área de estudio de la modificación.

El consolidado de resultados obtenidos se obtienen bajo registros de observación en el mes de noviembre de 2018, con una altitud de 828 metros sobre el nivel del mar y los forófitos muestreados se ubican bajo las coordenadas 3,805139N y -76,640306W. De acuerdo con la composición de la comunidad, se obtuvo un total de tres especies, pertenecientes a tres géneros, dos familias (Figura 5.59), dos clases y dos phylum (Tabla 5.71).

Tabla 5.71. Composición y taxonomía de las epífitas registradas en Loboguerrero, Dagua.

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE REGISTROS
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	Bromelia	*Bromelia karatas* L.	7
				Tillandsia	*Tillandsia usneoides (L.) L.*	86
Ascomycota	Arthoniomycetes	Arthoniales	Arthoniaceae	Herpothallon	*Herpothallon rubrocinctum* (Ehrenb.) Aptroot, Lücking & G.Thor	1
TOTAL						**94**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

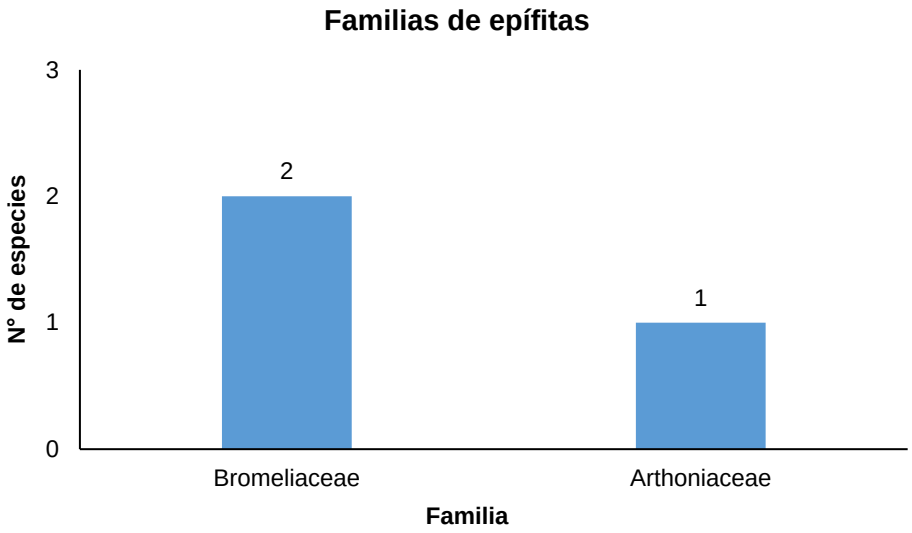


Figura 5.59. Cantidad de especies por familias registradas.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Para las epífitas vasculares se registraron dos especies, pertenecientes a la familia Bromeliaceae, las cuales son *Bromelia karatas* y *Tillandsia usneoides,* estas especies no se encuentran bajo amenaza de acuerdo con la resolución 026 del 2024. Las epífitas no vasculares estuvieron representadas por la especie *Herpothallon rubrocinctum,* conocido como liquen rojo y esta especie tampoco está registrada bajo alguna categoría de amenaza o conservación.

- **Fase de muestreo**

Para establecer las especies en veda que se encuentran en el área de intervención se realizó análisis de epífitas vasculares y no vasculares sobre 8 forófitos. Adicionalmente, se analizaron árboles muertos, y otros sustratos estableciendo parcelas en suelo y roca.

✓ **Forófitos**

Según la herramienta para el cálculo de la representatividad del muestreo de especies en veda nacional bajo resolución 0213 de 1977 del INIDERENA por cobertura de la tierra, para proyectos con área de intervención definida en el marco del licenciamiento ambiental establecida por la autoridad Nacional de Licencias ambientales (ANLA) se deben monitorear 8 individuos teóricos en las diferentes coberturas, por lo que se realizó caracterización de epífitas vasculares y no vasculares en una totalidad de 8 árboles en diferentes coberturas (Ver ANEXOS/ CAP. 5/ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres / Flora/ Epífita en veda/ Cal_rep_mues_esp_ved).

Figura 5.60. Localización de forofítos para el muestreo de epifitas vasculares y no vasculares
Fuente: Proinsa, 2024.

❖ **Composición florística**

En los forófitos de muestreo se registraron 4 especies de epifitas no vasculares con una cobertura total de 2620 cm^2. La especie más representativa fue *Herpothallon sp.* Con una cobertura total de 1660 cm^2 seguido por *Frullania ericoides (Nees) Mont.* Con 440 cm^2. Por otro lado, para el grupo de las epifitas vasculares se registraron 79 individuos pertenecientes a 1 familia y 2 especies, en donde la especie más abundante fue *Tillandsia flexuosa sw C*on 63 individuos, seguida por *Tillandsia juncea (Ruis & Pav.).* con 16 individuos. Estas

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

especies de epifitas fueron identificadas por expertos y el certificado de identificación se incluye en ANEXOS/ CAP. 5/ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres / Flora/ Epifita en veda.

Tabla 5.72. Especies de epifitas no vasculares registradas en los forófitos de aprovechamiento y sus abundancias.

Orden	Familia	Especie	Abundancia
Vasculares			
Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia flexuosa sw*	63
		Tillandsia juncea (Ruis & Pav.).	16
Total general			**79**
No vasculares			**Cobertura (cm^2)**
Arthoniales	Arthoniaceae	*Herpothallon sp.*	1660
Graphidales	Graphidaceae	*Graphis virescens Müll. Arg.*	225
Lecanorales	Parmeliaceae	*Parmotrema tinctorum (Despr. ex Nyl.) Hale*	295
Porellales	Frullaniaceae	*Frullania ericoides (Nees) Mont.*	440
Total general			**2620**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Estratificación**

A continuación, se expone la estratificación propuesta para las especies epifitas no vasculares encontradas en los 8 forófitos muestreados.

Se encontró que el estrato I es el de mayor cobertura de epifitas no vasculares obtiene con 1210 cm^2 de cobertura también es el estrato que reporta la presencia de todas las especies, seguidamente del estrato II con un total de 730 cm^2 de cobertura. Y por último el estrato III obtuvo tan solo 680 cm^2 de cobertura. (*Tabla 5.73* y *Figura 5.61*).

Tabla 5.73. Estratificación de epifitas no vasculares.

Estrato	Especie	Cobertura (cm^2)
I	*Frullania ericoides (Nees) Mont.*	210
	Graphis virescens Müll. Arg.	135
	Herpothallon sp.	720
	Parmotrema tinctorum (Despr. ex Nyl.) Hale	145
II	*Frullania ericoides (Nees) Mont.*	110
	Graphis virescens Müll. Arg.	60
	Herpothallon sp.	500
	Parmotrema tinctorum (Despr. ex Nyl.) Hale	60
III	*Frullania ericoides (Nees) Mont.*	120
	Graphis virescens Müll. Arg.	30
	Herpothallon sp.	440
	Parmotrema tinctorum (Despr. ex Nyl.) Hale	90
Total general		**2620**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

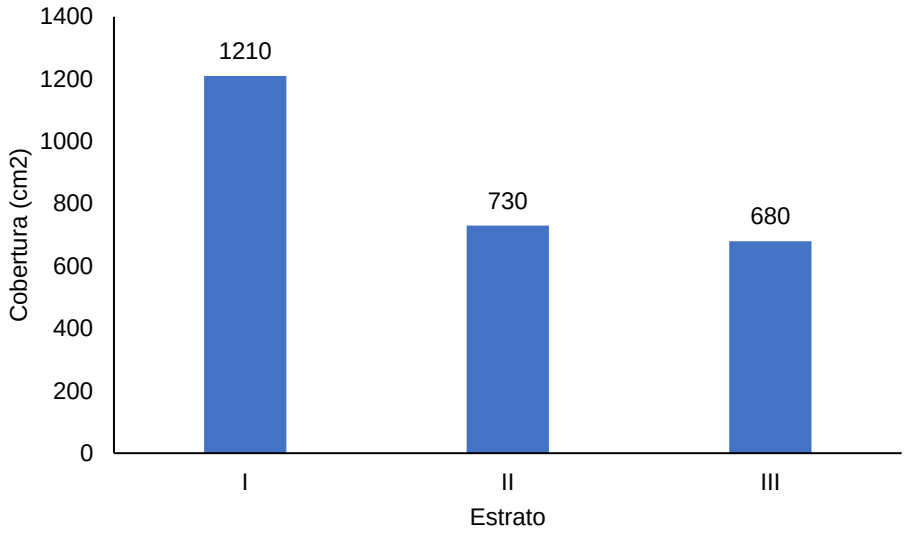


Figura 5.61. Estratificación de epifitas no vasculares.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Por otro lado, se expone la estratificación propuesta para las especies epifitas vasculares encontradas en los 8 forófitos muestreados.

Se encontró que el estrato I es el de mayor abundancia de epifitas vasculares obtiene con 5 individuos, este estrato a su vez tiene el mayor registro de especies, presentando 4 especies, seguidamente del estrato III con un total de 15 individuos. Por último, el estrato II obtuvo tan solo 12 individuos (*Tabla 5.73*).

Tabla 5.74. Estratificación de epifitas vasculares

Estrato	Especie	Abundancia
I	*Tillandsia flexuosa sw*	37
	Tillandsia juncea (Ruis & Pav.).	15
II	*Tillandsia flexuosa sw*	12
III	*Tillandsia flexuosa sw*	14
	Tillandsia juncea (Ruis & Pav.).	1
Total general		**79**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

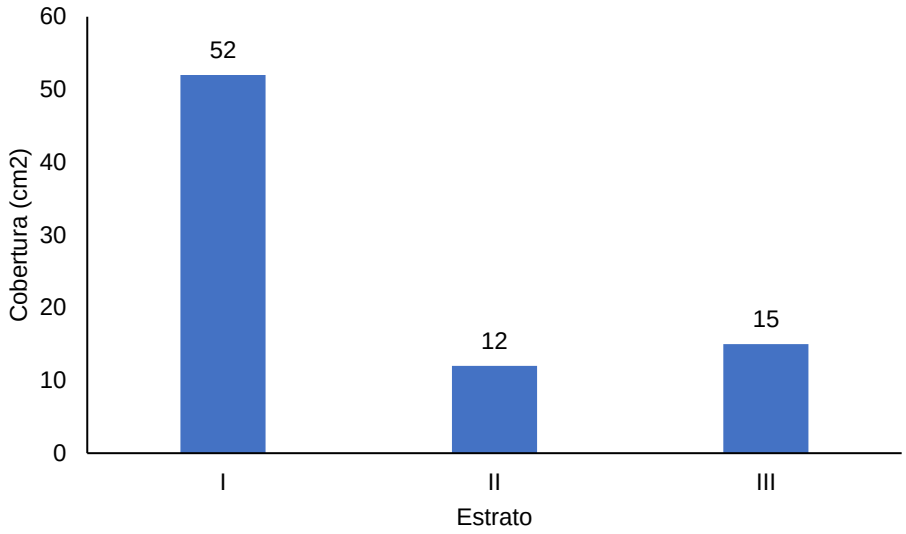


Figura 5.62. Estratificación de epifitas vasculares
Fuente: Proinsa, 2024.

- **Relación Forófitos**

Los 8 forofitos se encuentran representados en 5 especies de árbol leñosas, siendo los forófitos de la especie *Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.* el de mayor preferencia con 5 especies, resaltando que estas pertenecen a especies de epifitas vasculares y no vasculares. Seguidamente los forófitos de la especie *Trema micrantha (L.) Blume* cuenta con 4 especies (*Tabla 5.75* y *Figura 5.63*).

Tabla 5.75. Relación de forófitos epifitas vasculares y no vasculares.

Especie forófito	Especie epífita	Abundancia
Guazuma ulmifolia Lam.	*Herpothallon sp.*	40
	Parmotrema tinctorum (Despr. ex Nyl.) Hale	125
	Tillandsia flexuosa sw	21
Inga Edulis Mart.	*Herpothallon sp.*	710
Sapindus saponaria L.	*Frullania ericoides (Nees) Mont.*	360
	Herpothallon sp.	280
	Tillandsia flexuosa sw	1
	Tillandsia juncea (Ruis & Pav.).	1
Trema micrantha (L.) Blume	*Graphis virescens Müll. Arg.*	225
	Herpothallon sp.	520
	Tillandsia flexuosa sw	21
Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	*Frullania ericoides (Nees) Mont.*	80
	Herpothallon sp.	110
	Parmotrema tinctorum (Despr. ex Nyl.) Hale	170
	Tillandsia flexuosa sw	20
	Tillandsia juncea (Ruis & Pav.).	15
Total general		**2699**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

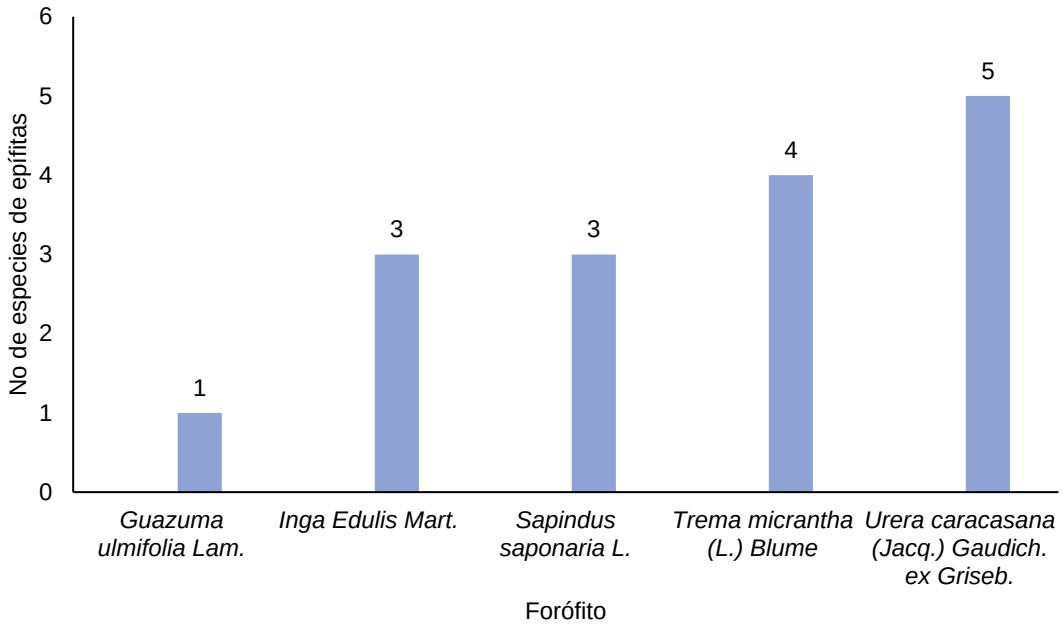


Figura 5.63. Relación de forófitos epifitas vasculares y no vasculares.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Índices de diversidad alfa**

El índice de diversidad de Shannon indica que la diversidad de epifitas no vasculares en este sustrato es media debido a que no supera el valor de 2 (1,18), por otro lado, el índice de Simpson indica que la dominancia es media (0,60). Con respecto a las epifitas vasculares, el índice de diversidad de Shannon indica que la diversidad en este sustrato es baja debido a que su valor no se acerca a 2 (0,57). El índice de Simpson muestra una dominancia baja (0,29) ya que se reportó la presencia de 4 especies de epifitas vasculares y una de ellas presentó una abundancia mucho mayor (Tabla 5.76).

Tabla 5.76. Índices de diversidad de epifitas vasculares y no vasculares registradas en el sustrato forófitos.

Epifitas no vasculares		**Epifitas vasculares**	
Índices	**Valor**	**Índices**	**Valor**
Riqueza	4	Riqueza	2
Cobertura	2620 cm^2	Abundancia	79
Simpson 1-D	0,55	Simpson 1-D	0,32
Shannon H	1,04	Shannon H	0,50

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Curva de acumulación de especies**

De acuerdo con la Figura 5.64, se puede observar que las curvas para las especies observadas (Observado) y todos los índices utilizados (Chao 1, Chao 2, Jack 1 y Jack 2) presentan una curva asintótica para el grupo de epífitas no vasculares en la cobertura de red vial, es decir, que se evidencia una estabilización en la curva, lo cual establece que el esfuerzo de muestreo fue bueno para las especies de epífitas no vasculares. Para la cobertura de bosque de galería la curva no alcanza la asíntota, sin embargo, solo era necesario caracterizar tres forófoitos. Por otro lado, la curva de especies de epifitas vasculares (Figura 5.65) no tiende a la asíntota en la cobertura de bosque de galería ya que este grupo florístico únicamente tuvo la representación de 3 especies y el número de forófitos necesario para la caracterización era de tres.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

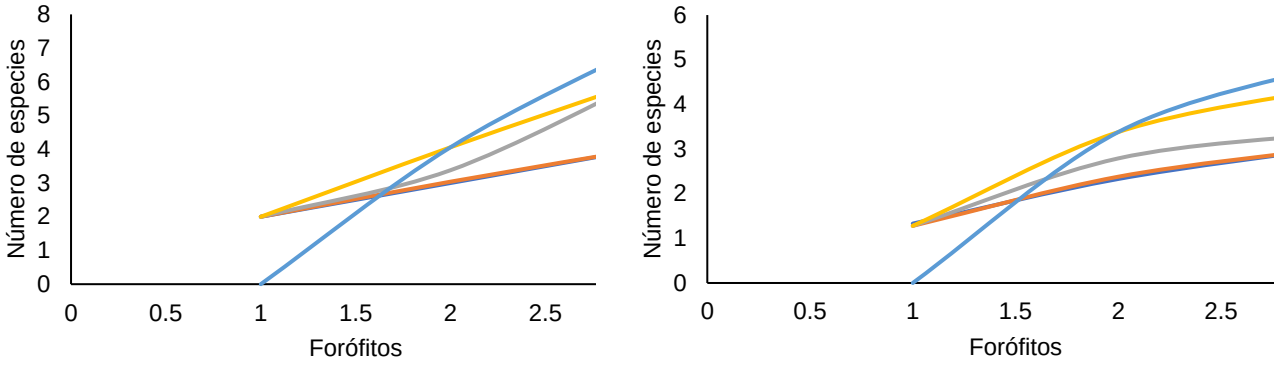


Figura 5.64. Curva de acumulación para el esfuerzo de muestreo por forófitos para especies de epífitas no vasculares. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

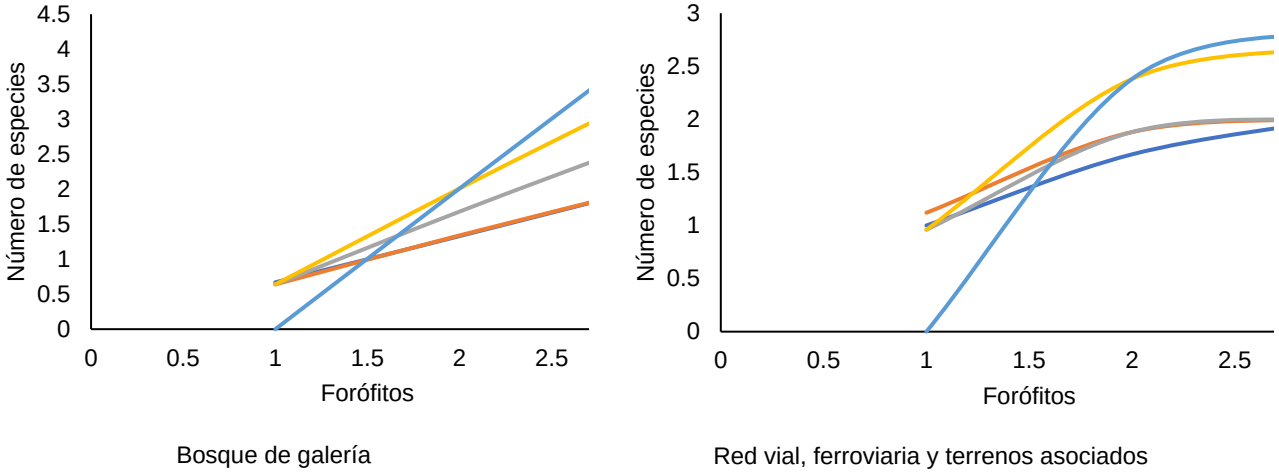


Figura 5.65. Curva de acumulación para el esfuerzo de muestreo por forófitos para especies de epífitas vasculares. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- ✓ **Arbolitos**

Este sustrato no fue registrado en la zona.

- ✓ **Suelo**

Se realizaron parcelas de suelo por cobertura vegetal. No se reportaron epífitas en sustrato de suelo.

- ✓ **Roca**

No se presenta afloramientos rocosos.

- ✓ **Árboles muertos**

No se reportó un árbol muerto en el área de intervención.

- **Análisis de fragmentación**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

A partir de la valoración del territorio con métricas e índices de composición del paisaje y configuración espacial del paisaje, se analizó el grado de fragmentación y conectividad que presenta el área de influencia de la presente modificación de licencia ambiental.

Para este análisis se utilizó el software FRAGSTATS, donde se considera el paisaje como un mosaico de parches y se realiza un analizan de los índices que describen la fragmentación del paisaje agrupados en coberturas (parches y clases) y el paisaje generalizado. Se seleccionaron diferentes índices de parche, clase y paisaje en el software, para realizar el análisis del patrón del paisaje y de conectividad estructural de las coberturas presentes en el área de estudio (Tabla 5.77).

Tabla 5.77. Métricas e índices de fragmentación del paisaje.

Métrica	Índice	ID
Parche	Distancia euclidiana	ENN
Clase	Índice de forma	SHAPE
	Dimensión fractal	FRAC
	Número de parches	NP
Paisaje	Índice de diversidad de Shannon	SHDI
	Continuidad	COHESION

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Métricas de Parche**

  - **Distancia Euclidiana del vecino más cercano (ENN)**

El índice de distancia euclidiana del vecino más cercano es el valor medio de la distancia en línea recta de un parche a otro de la misma. Para el escenario sin proyecto se determinaron 5 parches de bosque de galería (BG) y 1 parche de vegetación secundaria (VST). Estos parches son objeto de evaluación de estas distancias. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 5.78. Índice de Distancia Euclidiana para el escenario Sin Proyecto.

PID	TYPE	Área (ha)	Perímetro del parche (m)	ENN
1	BG	0.4596	524	8.5
2	BG	0.336	446	3.9051
4	BG	0.0632	134	8.5
5	BG	0.2903	291	3.9051
6	BG	1.3398	1558	66.3871
3	VST	4.8928	1201	N/A

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

De acuerdo con los resultados anteriores, los parches definidos para la cobertura de BG que tienen valores altos, suponen la agregación de múltiples parches que se encuentran muy cercanos, y los valores más bajos suponen la aparición de nuevos parches, pero en las coberturas más aisladas en el área de influencia. La cobertura VST no presenta valores, ya que no tiene más de un parche asociado a esta clase, por lo tanto, no es posible determinar el índice ENN.

En el escenario Con Proyecto, el número de parches de la cobertura BG se disminuyó a 3 por la construcción del proyecto, además, los parches resultantes demuestran un promedio de distancias euclidianas mayores (64,36) respecto al escenario Sin Proyecto (18,24), sin embargo, el fragmento o parche más grande se mantuvo igual en este escenario. Por otro lado, la cobertura VST se mantuvo igual que en el escenario Sin Proyecto, excepto el área la cual disminuyó 0,03 ha.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.79. Índice de Distancia Euclidiana para el escenario Con Proyecto.

PID	TYPE	Área (ha)	Perímetro del parche (m)	ENN
1	BG	0.4346	501	37.716
2	BG	0.3056	428	37.716
4	BG	1.3384	1557	117.6605
3	VST	4.8655	1179	N/A

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Métricas de Clase**

  - **Dimensión Fractal (FRAC_MN) e Índice de forma (SHAPE_MN)**

La forma perimetral de los parches está dada por la dimensión fractal, esta mide la irregularidad de borde. Los valores cercanos a 1 indica formas geométricas sencillas y valores cercanos o mayores a 2, indican formas más complejas. Según lo observado en la Tabla 5.80, los bordes de los parches indican que en general los fragmentos de las coberturas evaluadas presentan formas simples y alargadas para el escenario sin proyecto.

Tabla 5.80. Métricas de clase para el escenario Sin Proyecto.

Índice	BG	VST
NP	5	1
SHAPE_MN	1.9776	1.3571
FRAC_MN	1.1474	1.0566

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Para el escenario con proyecto (Tabla 5.81) la dimensión fractal de los bordes las coberturas BG y VST indican que en general presentan formas simples y alargadas. El área de influencia presenta parches de cobertura naturales y seminaturales las cuales su forma tienden a ser poligonales con una dimensión fractal regular.

Tabla 5.81. Métricas de clase para el escenario Con Proyecto.

TYPE	BG	VST
NP	3	1
SHAPE_MN	2.3962	1.3352
FRAC_MN	1.1911	1.0537

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

  - **Número de parches (NP)**

El número de parches de una clase determinada es una simple medida de la subdivisión o fragmentación de las coberturas terrestres. De los resultados obtenidos para el escenario Sin Proyecto se observó que la cobertura BG cuenta con 5 parches y la cobertura de VST presenta 1 solo parche. Para el escenario con proyecto se observa una disminución del BG y VST se mantuvo igual, por lo cual se concluye que no hay un aumento en el número de parches de VST al implementarse el proyecto sin embargo sí una afectación al BGR.

- **Métricas de Paisaje**

  - Índice de diversidad de Shannon

Este índice aumenta a medida que aumenta el número de diferentes tipos de parches (es decir, riqueza de parches) y/o la distribución proporcional del área entre los tipos de parches se vuelve más equitativa.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

A nivel general, el paisaje en el área de influencia de la presente modificación no presentó valores altos de diversidad (se mantiene entre 0-1) y a su vez, este se mantiene igual en ambos escenarios.

Sin proyecto		Con proyecto	
COHESION	99.7891	COHESION	99.8206
SHDI	0.6391	SHDI	0.6103

El Índice de Diversidad de Shannon (SHDI) es ligeramente menor en el escenario Con proyecto en comparación con el escenario Sin proyecto. Esto sugiere que la implementación del proyecto vial ha resultado en una ligera disminución en la diversidad del paisaje, posiblemente debido a la alteración de algunas áreas naturales por la construcción de la carretera.

- Continuidad (COHESION)

La cohesión se mantiene alta en ambos escenarios, pero ligeramente mayor en el escenario Con Proyecto. Esto sugiere que la implementación del proyecto vial no ha tenido un impacto significativo en la cohesión del paisaje y que sigue siendo altamente unificado en ambos casos.

- **Análisis de conectividad funcional (Distancia de costo)**

La conectividad funcional se refiere al comportamiento que presentan los individuos en respuesta a los elementos del paisaje, ya sea que éstos faciliten o restrinjan el movimiento y el flujo de genes (dispersión que conlleva a la reproducción) entre parches de hábitat. La conectividad funcional es una función tanto de la estructura del paisaje como de la respuesta conductual de los organismos a esta estructura. Se realizó un análisis de distancia costo para determinar las formas de movimiento de la fauna terrestre y voladora. Se usaron dos tipos de entrada de datos para determinar el grado de conectividad en el área de estudio, estos fueron:

- Los datos fuente que representaron las áreas de interés donde se determinó el tipo de cobertura natural o artificial usando la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia (Anexos/ CAP. 5/ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres/ Conectividad).

- Los datos de resistencia que representa el costo para el desplazamiento de especies de fauna de una cobertura a otra o coberturas similares en el área de estudio; este varía de 0 a 100 unidades, entre mayor sea el valor, menor permeabilidad se presenta en la cobertura, provienen de literatura (Castilho, c. s. et al., 2015; Dutta, T et al., 2016) y de experticia del profesional a cargo. En esta calificación se tiene en cuenta las limitaciones fisiológicas que se presentan al moverse, teniendo en cuenta la distancia entre elementos que sirvan como peldaños ecológicos disminuyendo el costo energético y la pendiente del relieve presente en la cobertura debido a los efectos fisiológicos de tener que moverse en diferentes inclinaciones. Adicionalmente, se califica el riesgo asociado a la dispersión calificando positivamente las coberturas que permiten camuflarse y evitar depredación. Los datos de resistencia se asignaron para tres grupos funcionales de vertebrados que presentan un grado diferencial de movilidad: 1. Vertebrados terrestres pequeños que corresponden a mamíferos terrestres pequeños, anfibios y reptiles, los cuales presentan una baja percepción de rango, el cual se define como la máxima distancia a la cual un animal puede percibir de elementos remotos como parches, influenciado la probabilidad que un animal se pueda dispersar en un nuevo paisaje (Lima & Zollner 1996; Mech & Zollner 2002). 2. Vertebrados voladores los cuales corresponden a aves y murciélagos, este grupo presenta bajas restricciones debido a su capacidad de vuelo, sin embargo, es afectado fisiológicamente si no existen árboles o perchas que permitan funcionar como peldaños ecológicos (stepping stones), los cuales se definen como una serie de pequeñas áreas de hábitat que pueden actuar como corredores para el movimiento de especies, aunque puedan estar separadas por espacios relativamente pequeños (Baum et al., 2004; Uezu et al., 2008). 3. Mamíferos medianos y grandes presentan una posibilidad de movilidad mayor por sus características fisiólogas y su mayor percepción de rango, sin embargo, pueden ser aislados con barreras artificiales como cercas debido a su tamaño (Tabla 5.82).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.82. Valores de resistencia asignados a cada cobertura en el área de estudio para el análisis de conectividad para los tres grupos funcionales evaluados.

Cobertura	Resistencia		
	Vertebrados terrestres pequeños	Vertebrados voladores	Vertebrados medianos y grandes
Tejido Urbano discontinuo	80	40	80
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	100	70	90
Mosaico de cultivos con espacios naturales	40	30	40
Pastos limpios	70	60	60
Bosque de galería y ripario	0	0	0
Vegetación secundaria o en transición	0	0	20

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Estos datos de entrada se utilizaron para realizar un análisis de distancia de costo (cost distance) en ArcMap 10.5, el cual calcula distancia de menor costo acumulativo para cada celda desde o hacia la fuente de menor costo sobre una superficie de costo. Ecológicamente indica como se mueven las especies de vertebrados terrestres para minimizar el gasto fisiológico y disminuir las probabilidades de depredación. Los análisis se realizaron para los tres grupos funcionales en dos escenarios, con y sin proyecto. Por otra parte, de manera positiva en el escenario con proyecto se asume que las compensaciones se constituirán en coberturas con menores resistencias al tener una mayor cantidad de cobertura y de recursos (ver Anexos CAP 5./ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres/ Conectividad).

Como indica la Figura 5.66, en el escenario sin proyecto la movilidad para los vertebrados terrestres pequeños en el sistema tiende a buscar las áreas de coberturas naturales las cuales solo serán afectadas mínimamente por el proyecto. En el análisis con proyecto se evidencian rutas similares para movilizarse de un parche de cobertura natural a otra.

Para los vertebrados voladores en el escenario con proyecto similares a los vertebrados pequeños este grupo utiliza preferentemente los bosques de galería y en el escenario con proyecto se aumenta el uso de rutas de movilidad sobre el área de intervención del proyecto como efecto del aumento de las coberturas vegetales por la implementación de compensaciones (Figura 5.67).

Para los vertebrados grandes y medianos en el escenario con proyecto y sin proyecto es similar a los dos otros generándose rutas adicionales de dispersión (Figura 5.68.). Algunas franjas de vegetación natural son más utilizadas que en el modelo sin proyecto. Esto evidencia que la acción de compensaciones permitirá tener unos corredores funcionales de movilidad al utilizar las coberturas naturales, pasos de fauna y áreas de compensación.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

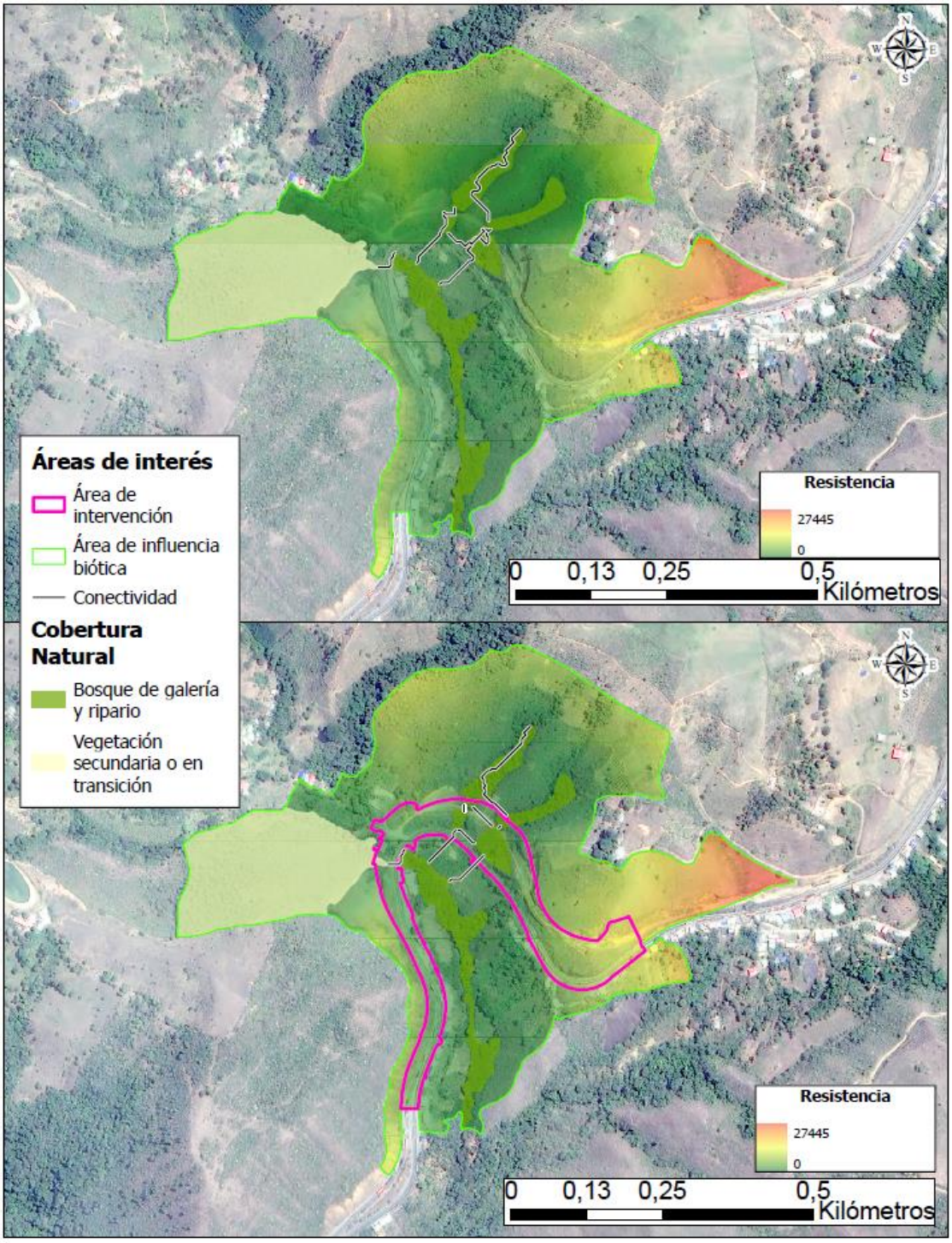


Figura 5.66. Mapa de resistencia ecológica y ruta de menor costo para vertebrados terrestres pequeños
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

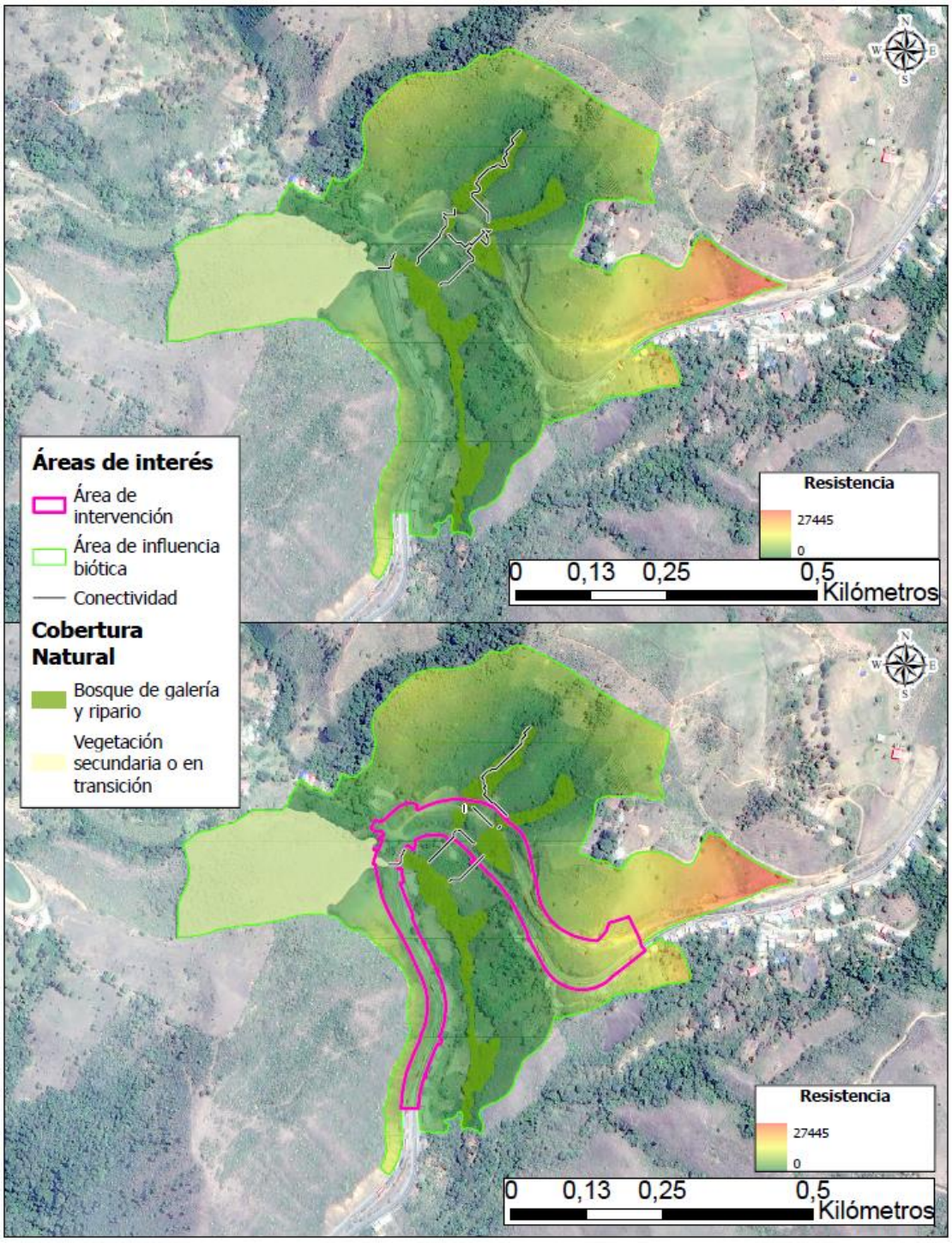


Figura 5.67. Mapa de resistencia ecológica y ruta de menor costo para vertebrados voladores
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

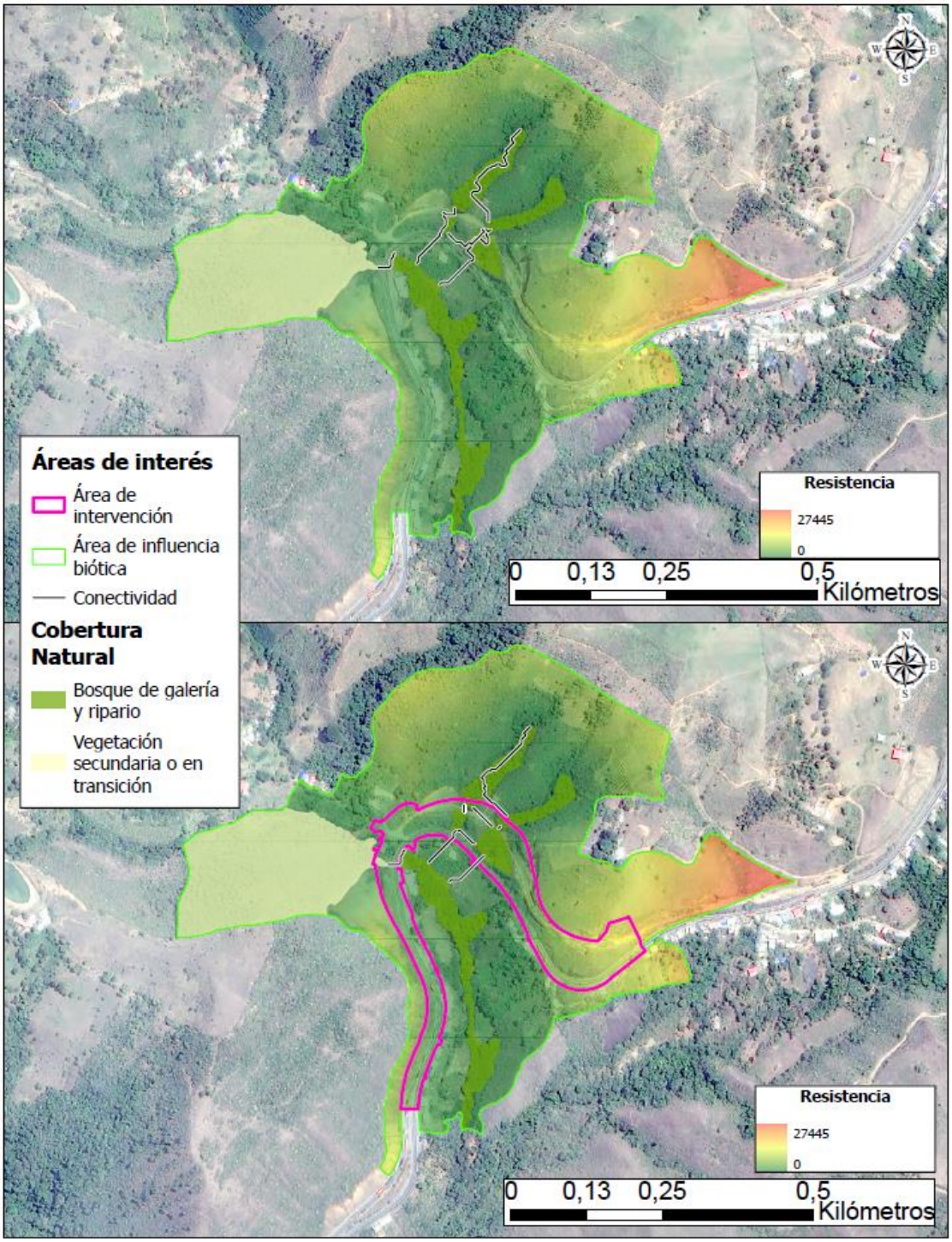


*Figura 5.*68*. Mapa de resistencia ecológica y ruta de menor costo para vertebrados terrestres medianos y grandes*
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Para realizar un análisis cuantitativo se calculó cuanta área posee poca o mucha resistencia en los modelos con y sin proyecto, para los tres grupos funcionales, el cual indica que las variaciones en las cuatro categorías existentes y los tres grupos funcionales no presentan diferencias significativas al comparar por los escenarios con y sin proyecto. Esto puede ser un efecto positivo de la implementación de compensaciones y retribuciones

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

en la misma área de influencia adicionalmente al hecho de que el proyecto no pretende afectar en gran medida las coberturas naturales presentes en el área de influencia, así como tampoco aumenta los fragmentos de estas coberturas (Tabla 5.83).

Tabla 5.83. Áreas y porcentajes bajo cuatro clases de resistencia y dos modelos para los tres grupos funcionales evaluados.

Vertebrados terrestres pequeños				
Tipo de Resistencia	**Sin proyecto**		**Con Proyecto**	
	Área (ha)	**%**	**Área (ha)**	**%**
Alto	4,64	12,62	4,66	12,70
Medio	9,54	25,97	9,73	26,50
Resistencia total	2,62	7,13	2,65	7,20
Sin resistencia	19,94	54,28	19,69	53,60
Total general	**36,74**	**100,00**	**36,74**	**100,00**
Vertebrados voladores				
Alto	4,82	13,13	4,76	12,97
Medio	9,59	26,10	9,64	26,25
Resistencia total	1,79	4,87	1,75	4,77
Sin resistencia	20,54	55,91	20,58	56,01
Total general	**36,74**	**100,00**	**36,74**	**100,00**
Vertebrados medianos y grandes				
Alto	4,49	12,22	4,62	12,58
Medio	9,86	26,84	10,07	27,42
Resistencia total	2,80	7,61	2,87	7,82
Sin resistencia	19,59	53,34	19,17	52,18
Total general	**36,74**	**100,00**	**36,74**	**100,00**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Fauna**

Dentro del presente apartado se llevará a cabo la actualización de la línea base presentada en la Licencia Ambiental otorgada bajo la Resolución 0083 del 29 de enero del 2015 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, con el propósito de describir las condiciones actuales del territorio y establecer un punto de referencia para la evaluación de los impactos ambientales potenciales asociados al desarrollo del proyecto que se enmarca en la presente modificación de Licencia Ambiental.

Es importante mencionar que, se hace pertinente la actualización de la caracterización de este componente, debido a que la información de la línea base del proyecto “Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982” objeto de la modificación tienen más de 9 años.

  - **Fase previa**

A continuación, se presenta la descripción a partir de información secundaria de las especies potenciales por cada uno de los grupos faunísticos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), del proyecto **Modificación de la licencia ambiental para la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982**, el cual, se encuentra entre 900 a 1200 msnm y se ubica dentro de la zona de vida Bosque húmedo premontano(Bh-PM). Las listas contienen especies presentes en el departamento del Valle del Cauca, en donde se tuvieron en cuenta de diversas fuentes

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

bibliográficas, como: la Guía de Las Aves de Colombia (Hilty, 2001), la Guía ilustrada de la Avifauna colombiana (Ayerbe, 2018), el articulo “Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia” (Solari, et al., 2013), Reptilia Database (Uetz, P. et al., 2017) y Amphibia net. Cada especie se clasifica de acuerdo con el grupo faunístico y es considerado su nombre común o vernáculo.

- **Anfibios**

Con base en la literatura consultada, en la zona de influencia pueden ser registradas doce (12) especies de Anfibios, pertenecientes al orden Anura y siete (7) familias (Figura 5.69). Las familias más abundantes dentro del orden son Strabomantidae con cinco (5) especies, seguida por Centrolenidae con dos (2) especies. El resto de las familias estuvieron representadas por una (1) especie (Figura 5.70). De las especies registradas como potenciales para el Valle del Cauca, se identificó según la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), que la especie *Nymphargus ignotus* se encuentra en la categoría "Casi amenazada (NT)", así mismo, la especie *Strabomantis ruizi* está catalogada como "En peligro (EN)" y la especie *Andinobates bombetes* está catalogada como "Vulnerable (VU)". Por otro lado, las nueve (9) especies restantes correspondientes al 75% se encuentran clasificadas en la categoría de "Preocupación menor". Por otro lado, se registraron dos (2) especies endémicas: *Dendropsophus columbianus y Strabomantis ruizi* (Anexos/ CAP. 5/ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres/ Fauna/ Especies Potenciales).

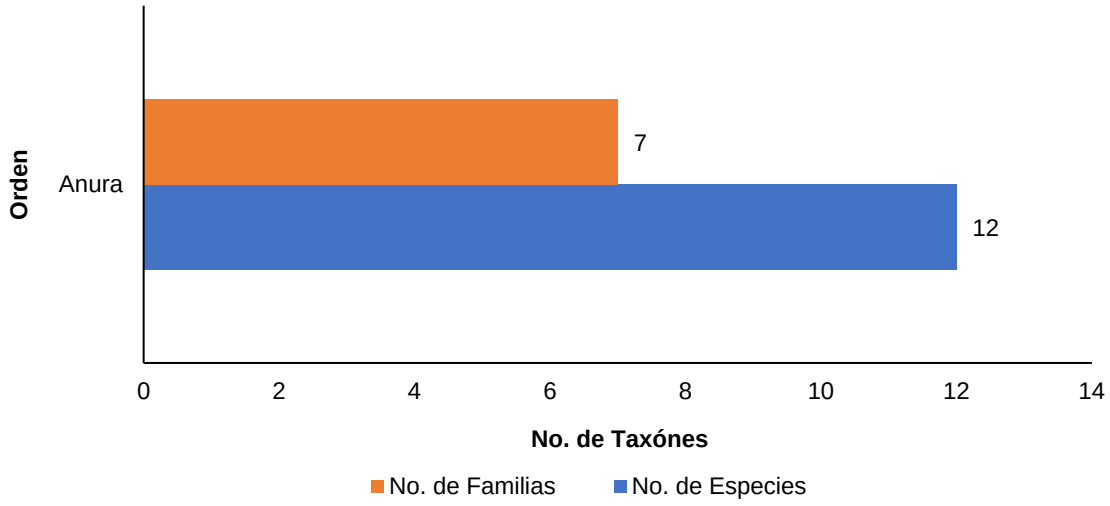


*Figura 5.*69*. Composición de órdenes a nivel de familias y especies de anfibios con potencial presencia el Área de Influencia*
Fuente: Proinsa consultoría., 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

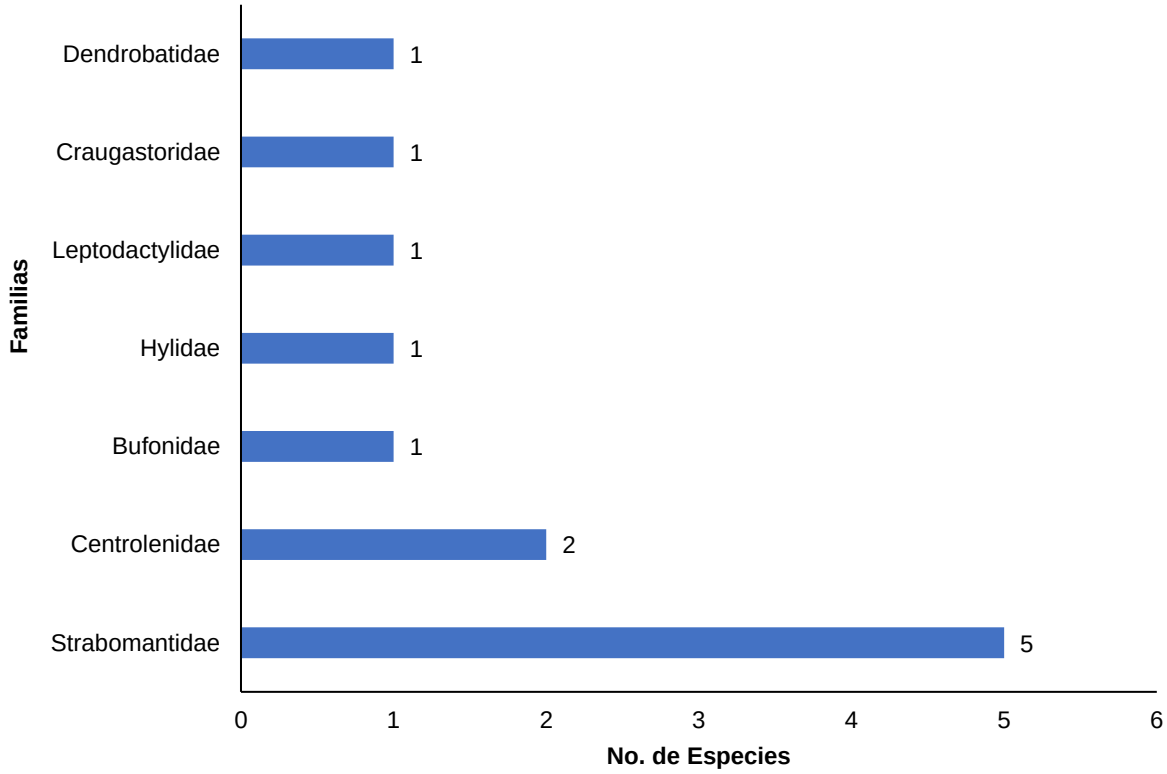


*Figura 5.*70*. Riqueza de especies de anfibios por familia en el área de influencia de la zona de estudio. Fuente: Proinsa consultoría., 2024.*

- ✓ **Reptiles**

Cincuenta y seis (56) especies de reptiles ocurren en esta distribución, estas pertenecen a dos (2) órdenes y catorce (14) familias. El orden más abundante es Squamata, el cual presenta cincuenta y cuatro (54) especies y doce (12) familias (Figura 5.71). Las familias más abundantes pertenecen al orden Squamata. La familia Colubridae fue la más abundante con veintiocho (28) especies, seguida por la familia Dipsadidae con siete (7) especies y las familias restantes estuvieron representadas por cuatro (4) o menos especies (Figura 5.72). A nivel internacional (IUNC), cuarenta y nueve (49) especies se encuentran catalogadas como “Preocupación menor (LC)” Finalmente, es importante mencionar que dos (2) especies reportadas son endémicas: *Alopoglossus vallensis*, y *Mastigodryas boddaerti* (Anexos/ CAP. 5/ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres/ Fauna/ Especies Potenciales).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

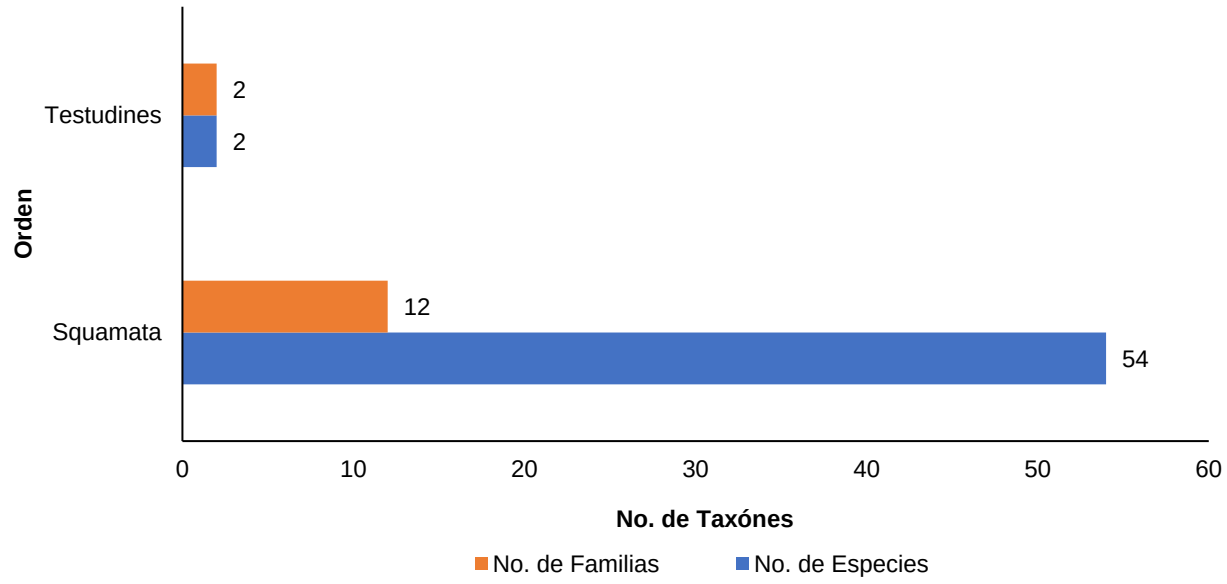


*Figura 5.*71*. Composición de órdenes a nivel de familias y especies de reptiles con potencial presencia el Área de Influencia.*
Fuente: Proinsa consultoría., 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

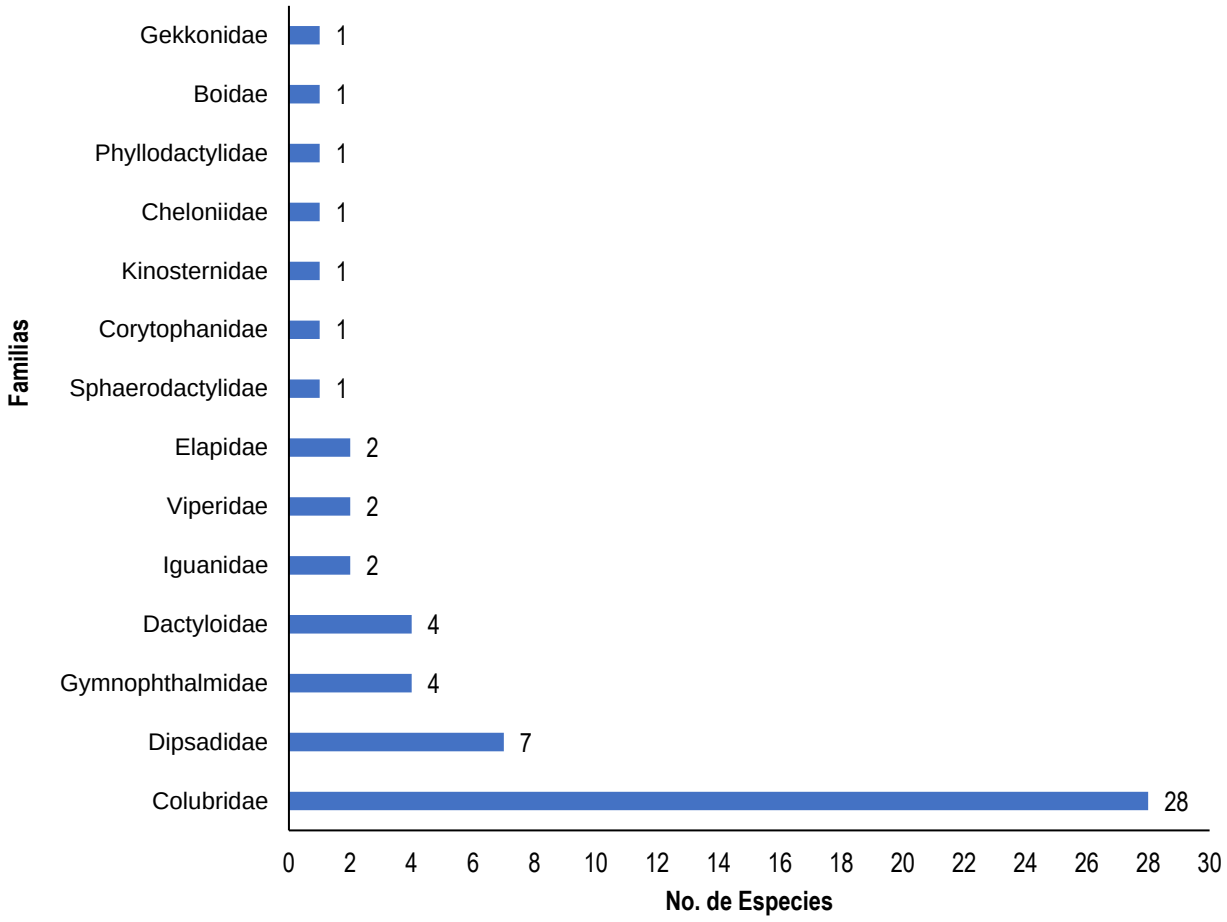


Figura 5.72. Riqueza de especies de reptiles por familia en el área de influencia de la zona de estudio
Fuente: Proinsa consultoría., 2024.

✓ **Aves**

Para la zona de influencia se encuentran registradas como probables trecientas setenta y uno (371) especies de aves pertenecientes a veintidós (22) órdenes y cincuenta y cinco (55) familias (Figura 5.73). El orden con mayor riqueza es Passeriformes con doscientas treinta y un (231) especies y veinticuatro (24) familias. Las familias más abundantes son Tyrannidae y Thraupidae con cuarenta y siete (47) especies cada una, seguida de Trochilidae con veintisiete especies, el resto de las familias estuvieron representadas por 20 o menos especies (Figura 5.74). Del total de especies de aves potenciales, diecisiete (17) se encuentran en alguna categoría de amenaza internacional (IUCN): diez (10) especies "Casi amenazadas (NT) ", dos (2) en "peligro (EN) ", cinco (5) en estado "vulnerable (VU) ". Así mismo, las diez (10) especies se registran amenazadas a nivel nacional según la resolución 1912 de 2017. Además, es importante destacar diez (10) especies es endémicas, en donde las Tángara multicolor (*Chlorochrysa nitidissima*) y Mielero turquesa (*Dacnis hartlaubi*), se encuentran categorizada como "Vulnerable (VU)" y Pava caucana (*Penelope perspicax*) a nivel nacional e internacional. Finalmente, se enfatiza que sesenta y uno (61) de las especies se encuentran categorizadas en algún apéndice de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (Anexos/ CAP. 5/ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres/ Fauna/ Especies Potenciales).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

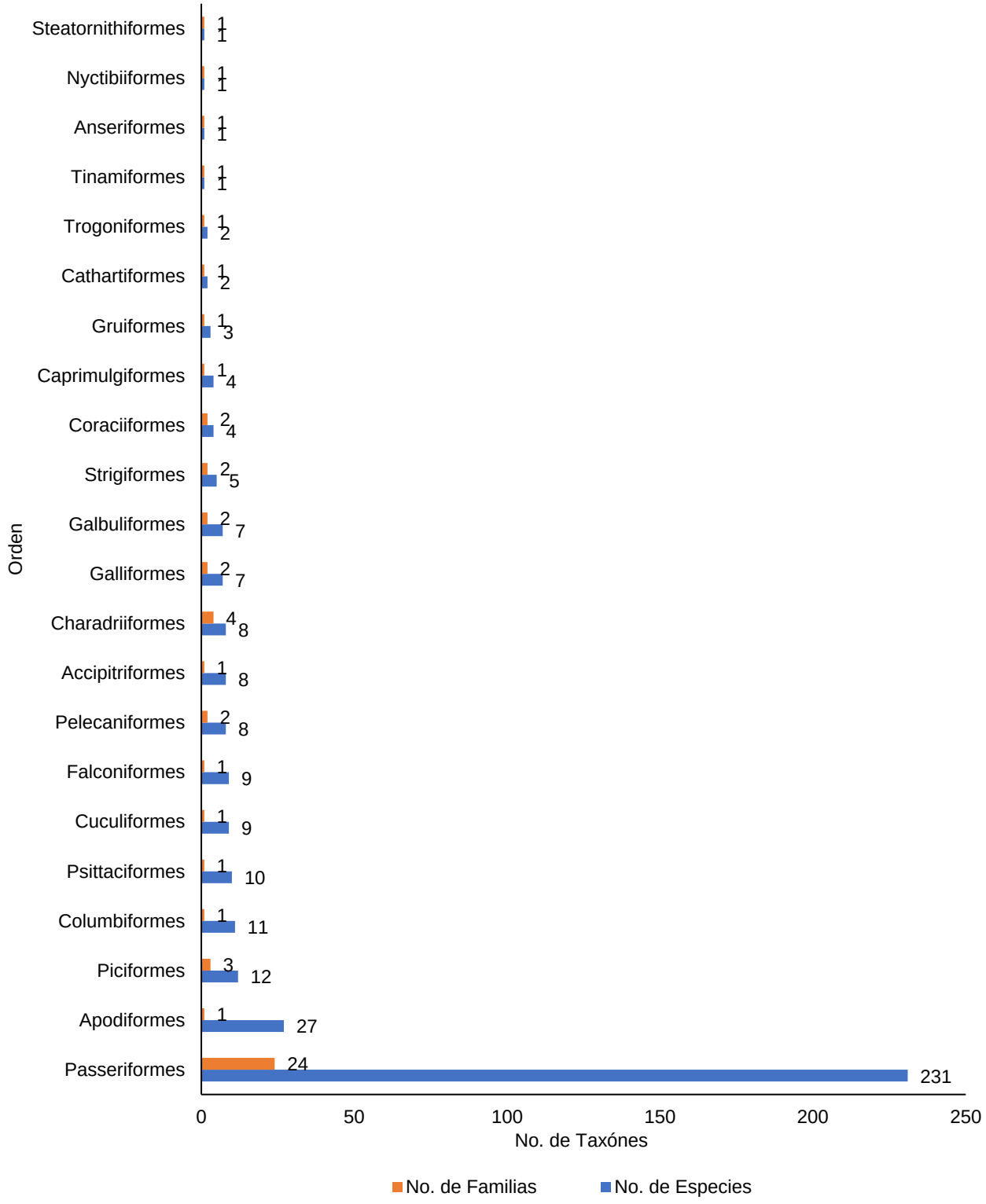


Figura 5.73. Composición cuantitativa de órdenes a nivel de familias y especies de aves con potencial presencia el Área de Influencia.
Fuente: Proinsa consultoría., 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

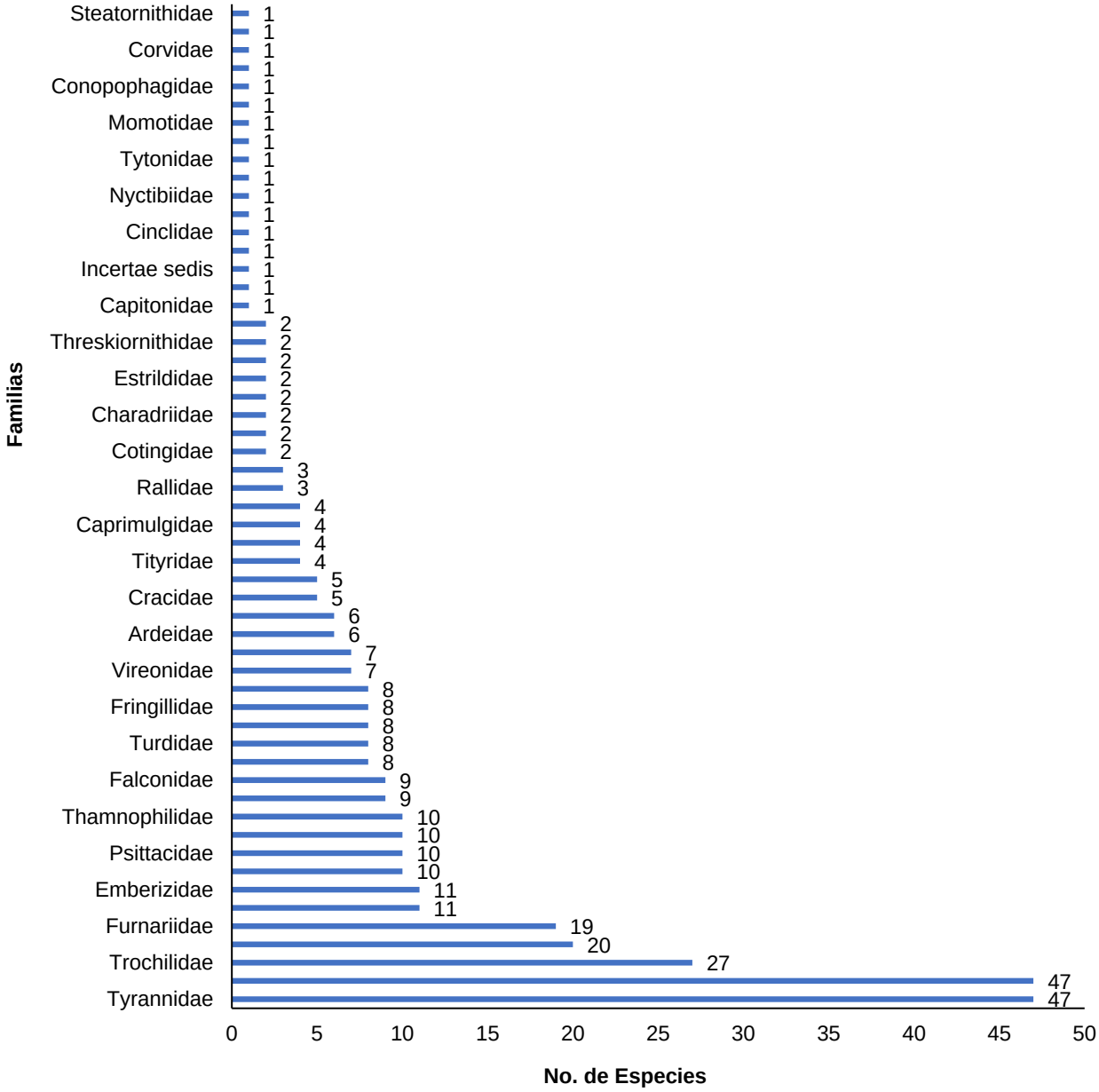


Figura 5.74. Riqueza de especies de aves por familia en el área de influencia de la zona de estudio. Fuente: Proinsa consultoría., 2024.

- ✓ **Mamíferos**

Se encontraron registros para ochenta y cuatro (84) especies de mamíferos, pertenecientes a ocho (8) órdenes y veintitrés (23) familias (Figura 5.75). El orden más abundante es Chiroptera con cuarenta y siete (47) especies y cuatro (4) familias, dentro de este orden la familia más abundante es Phyllostomidae con treinta y ocho (38) especies (Figura 5.76). Dentro de las especies potenciales se reportan tres (3) categorizadas como "Casi amenazadas (NT)", según la IUCN. *Balantiopteryx infusca* se encuentra categorizada como "Peligro (EN)" y la especie *Ateles fusciceps* se encuentra categorizada como "Peligro Crítico (CR)", está ultima se encuentra catalogada como “Peligro (EN)” a nivel nacional. Además, dieciocho (18) especies se catalogan en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

(CITES). Por último, las especies *Anoura cadenai* y *Lonchophylla cadenai* se encuentran reportadas como endémicas. (Anexos/ CAP. 5/ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres/ Fauna/ Especies Potenciales).

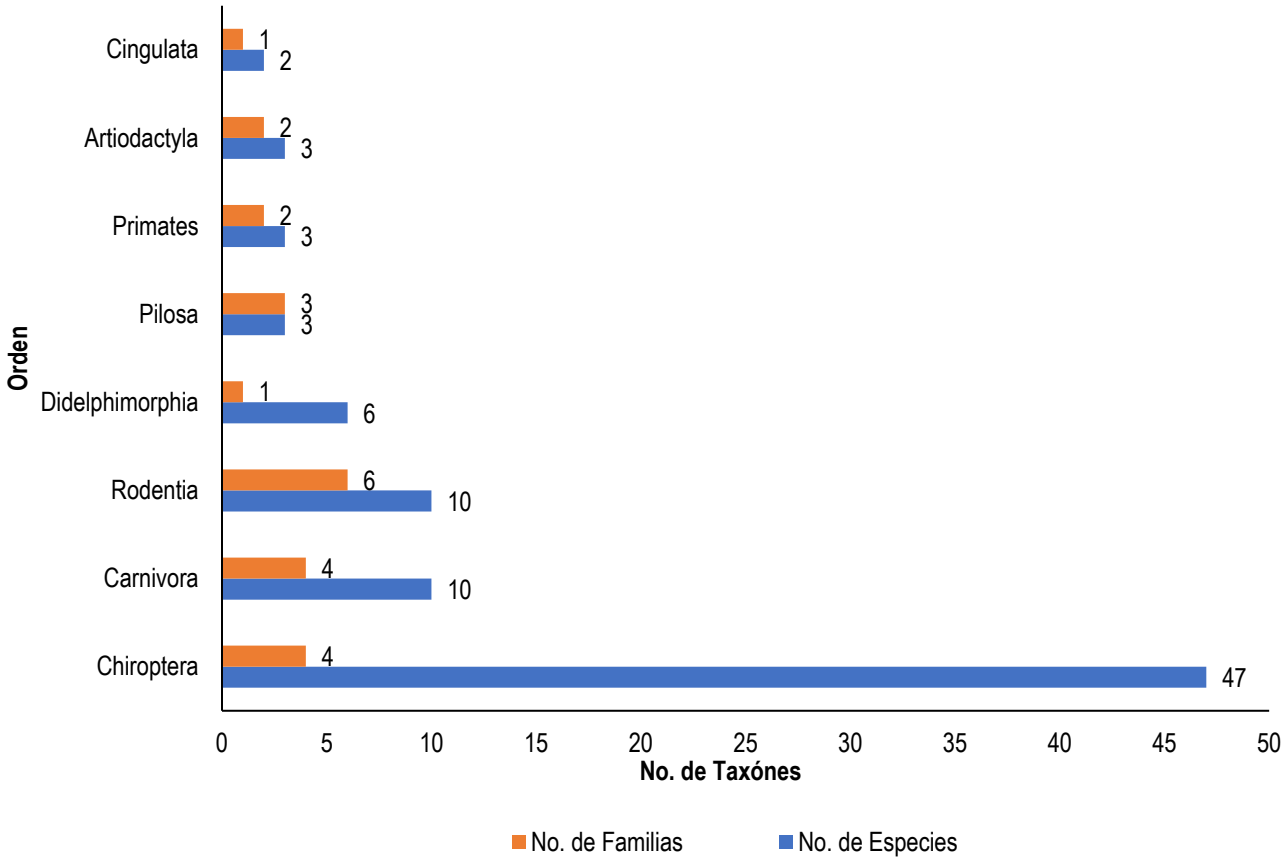


Figura 5.75. Composición cuantitativa de órdenes a nivel de familias y especies de mamíferos con potencial presencia el Área de Influencia.
Fuente: Proinsa consultoría., 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

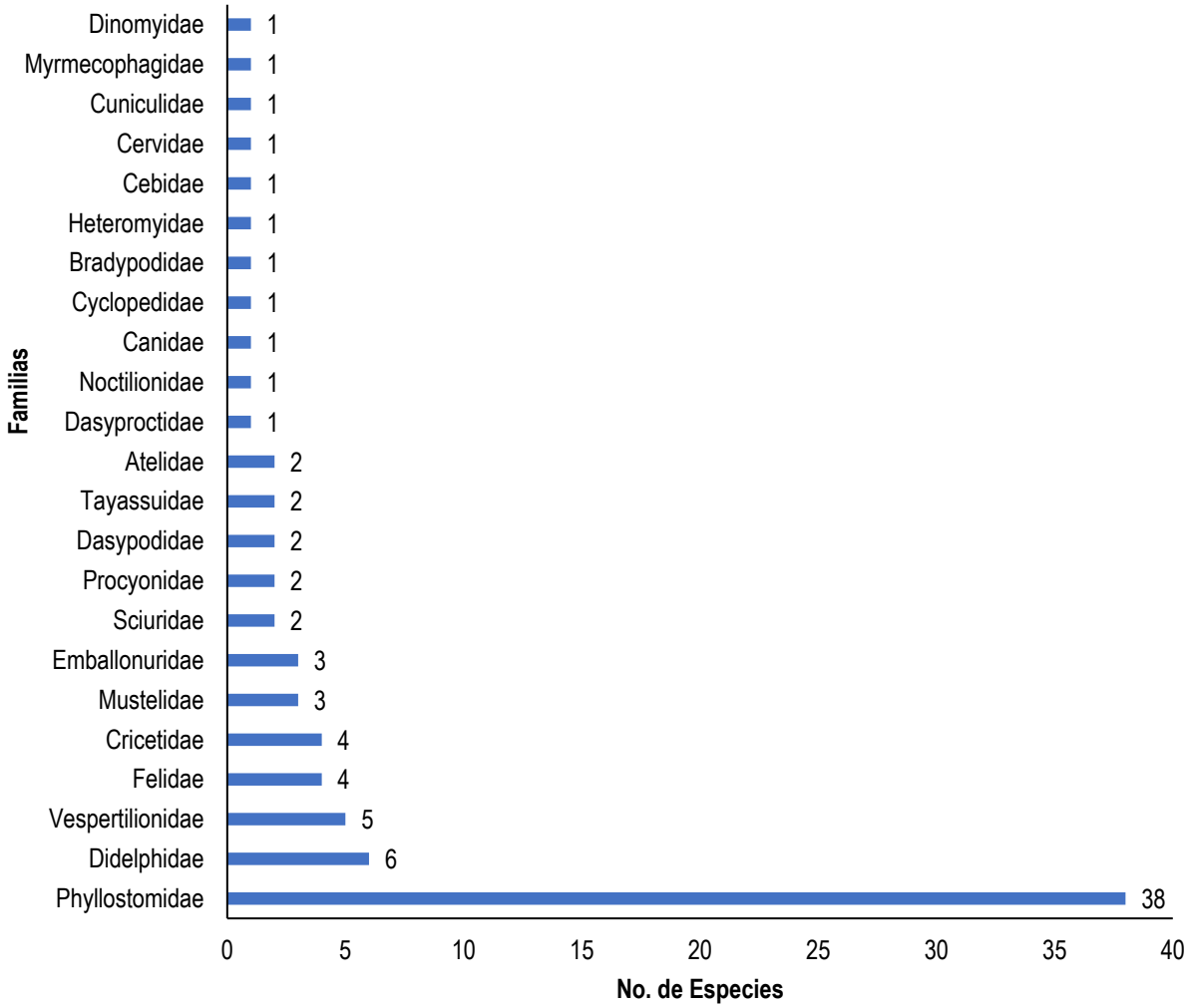


Figura 5.76. Riqueza de especies de mamíferos por familia en el área de influencia de la zona de estudio. Fuente: Proinsa consultoría., 2024.

- **Fase de muestreo**

Toda la información obtenida durante la fase de campo fue consignada en las planillas de campo ubicadas en la siguiente ruta: ANEXOS/ CAP 5/ 5.2. MB/ 5.2.1. Ecosistemas terrestres/ Fauna/ Planillas de campo. Adicionalmente, es importante recordar que, pese a que el presente proyecto es una modificación de licencia, se realizan caracterizaciones de fauna nuevas debido que las realizadas para la Licencia ambiental son muy antiguas. Por lo que se presentan a continuación la ubicación de los transectos de muestreo por cada grupo biológico.

- ✓ **Anfibios y Reptiles**

Se realizaron 12 transectos en las coberturas del área de influencia de la modificación de licencia, estos transectos fueron visitados tanto en el día como en la noche para registrar las especies diurnas y nocturnas (Tabla 5.84, Figura 5.77).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.84.Localización de los transectos de conteo para el monitoreo de Anfibios y reptiles.

ID Trayecto	Coordenadas MAGNA SIRGAS Origen Nacional			
	Este inicial	Norte inicial	Este final	Norte final
HPLTY001	4596907,93	1979961,79	4597001,07	1979922,59
HPLTY002	4596882,40	1979940,98	4596994,31	1979913,80
HVSTY001	4596838,58	1979923,76	4596717,62	1979871,40
HVSTY002	4596707,58	1979732,80	4596919,92	1979769,21
HBGTY001	4597180,72	1979470,90	4597198,48	1979539,36
HBGTY002	4597167,51	1979708,51	4597116,39	1979825,00
HBGTY003	4597233,84	1979910,39	4597345,73	1979977,48
HBGTY004	4597181,32	1979946,69	4597281,97	1980066,64
HMCTY002	4597088,83	1979749,90	4597152,86	1979704,39
HMCTY004	4597201,29	1979615,43	4597272,25	1979552,98
HMCTY001	4597195,85	1979584,67	4597189,38	1979697,90
HMCTY003	4597162,97	1979541,85	4597163,39	1979688,68

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

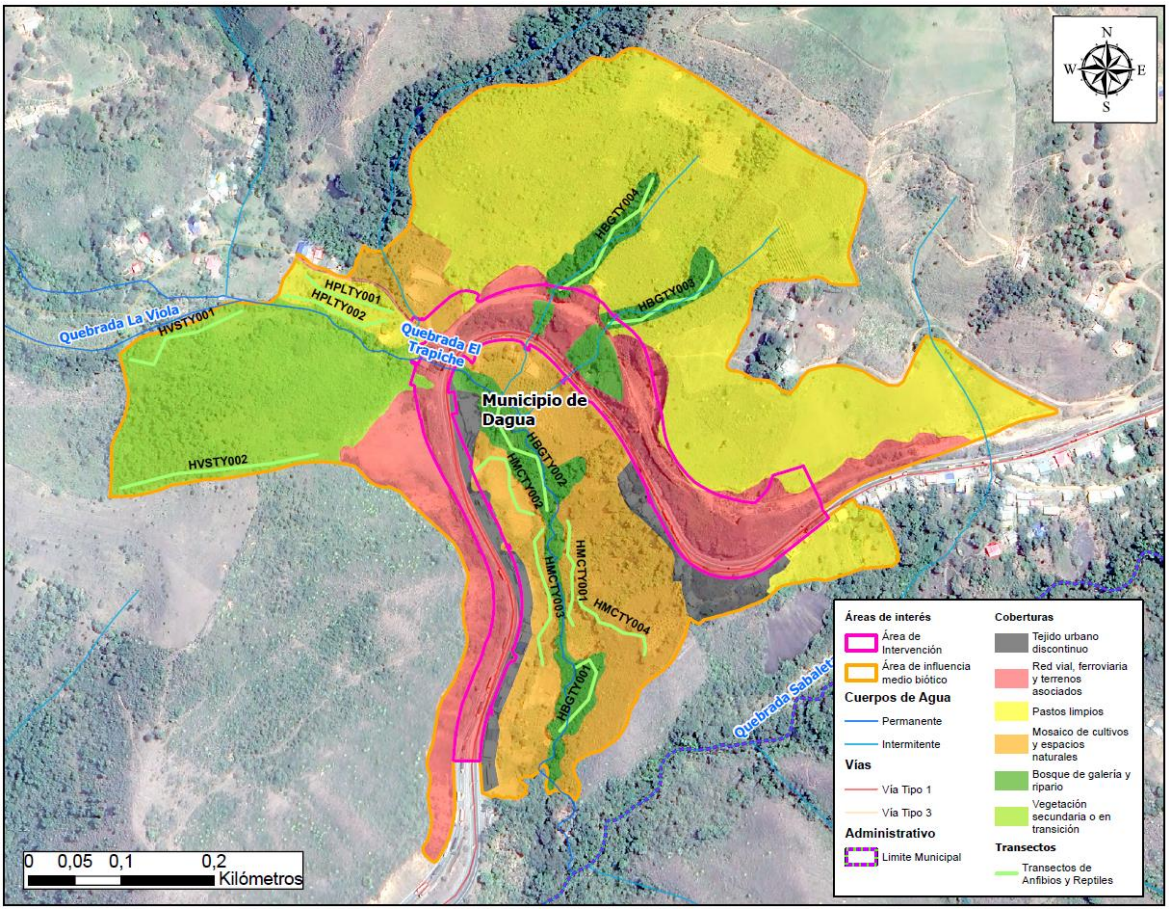


Figura 5.77. Transectos de monitoreo de Anfibios y reptiles dentro del área de influencia de la modificación de licencia ambiental.
Fuente: Proinsa consultoría., 2024.

- ✓ **Aves**

Se realizaron 4 transectos de observación y conteo dentro del área de influencia biótica, estos transectos fueron visitados en los picos de actividad de las aves entre las 6am y 10 am y en la tarde entre las 4pm y 6 pm (Tabla 5.85, Figura 5.78). Además, se instalaron 14 redes de niebla de 120 metros en las coberturas del área de influencia de la modificación de licencia.

Tabla 5.85. Localización de los puntos de conteo para el monitoreo de aves.

ID Trayecto	Coordenadas MAGNA SIRGAS Origen Nacional			
	Este inicial	Norte inicial	Este final	Norte final
ABGRD01	4597228,50	1979917,89	4597304,03	1979939,00
ABGRD02	4597210,16	1979956,45	4597265,82	1980014,05
ABGRD03	4597169,38	1979956,85	4597230,93	1980011,89
ABGTY01	4597232,92	1979919,74	4597340,99	1979983,24
AMCRD01	4597121,34	1979845,72	4597161,84	1979782,37
AMCRD02	4597159,98	1979817,10	4597199,85	1979770,03
AMCRD03	4597195,75	1979771,24	4597175,37	1979834,05
AVSRD01	4596723,11	1979747,90	4596805,92	1979774,90
AVSRD02	4596845,98	1979751,98	4596900,69	1979793,33
AVSRD03	4596810,29	1979746,53	4596859,93	1979798,20
AMCTY01	4597118,11	1979889,39	4597181,66	1979768,82
APLRD03	4597302,37	1979856,15	4597297,12	1979788,12
APLRD04	4597291,45	1979798,13	4597332,04	1979734,06
APLRD05	4597328,48	1979736,13	4597377,53	1979729,80
APLTY01	4596917,46	1979946,81	4597012,50	1979914,52
APLRD01	4596891,59	1979962,01	4596996,22	1979934,45
APLRD02	4596887,96	1979958,16	4596958,37	1979928,23
AVSTY02	4596750,34	1979860,47	4596898,29	1979924,12

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

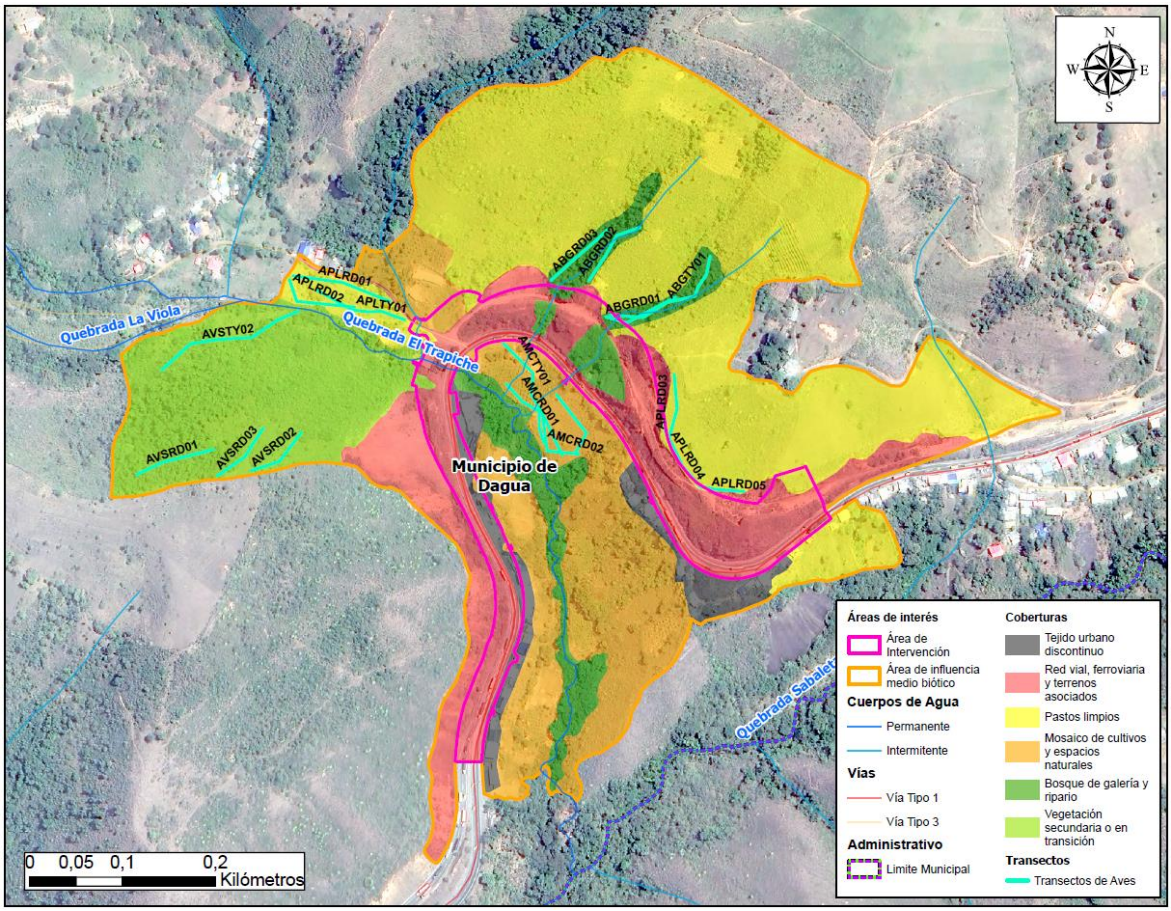


Figura 5.78. Transectos de monitoreo de Aves dentro del área de influencia de la modificación de licencia ambiental. Fuente: Proinsa consultoría., 2024.

- ✓ **Mamíferos**

Se dispusieron 4 transectos de trampeo en las coberturas estudiadas, en estos fueron instaladas trampas Cámara, Sherman y National con una duración de tres días por cada cobertura en el área de influencia de la modificación de licencia. Además, se realizaron 1 transecto de observación, esté fue visitados tanto en el día como en la noche para registrar las especies diurnas y nocturnas. Adicionalmente, se emplearon 4 redes de aves para muestrear de noche mamíferos voladores (Tabla 5.86; Figura 5.79).

Tabla 5.86. Localización de los transectos de observación y trampeo para el monitoreo de mamíferos.

ID Trayecto	Coordenadas MAGNA SIRGAS Origen Nacional			
	Este inicial	Norte inicial	Este final	Norte final
MVGTR	4596921,92	1979886,69	4597028,31	1979847,18
MPLTR	4596906,39	1979959,69	4597030,33	1979880,61
MBGRD3	4597171,15	1979952,06	4597238,94	1980016,07
MBGRD2	4597209,19	1979957,28	4597266,36	1980023,92
MBGDR1	4597229,83	1979915,44	4597341,49	1979977,64
MMCAvto	4597127,25	1979887,08	4597236,00	1979739,76
MVGRD2	4597106,58	1979838,38	4597145,76	1979776,08
MBGTR	4597178,83	1979954,88	4597280,09	1980068,22
MMCTR	4597105,66	1979864,50	4597177,79	1979770,19

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

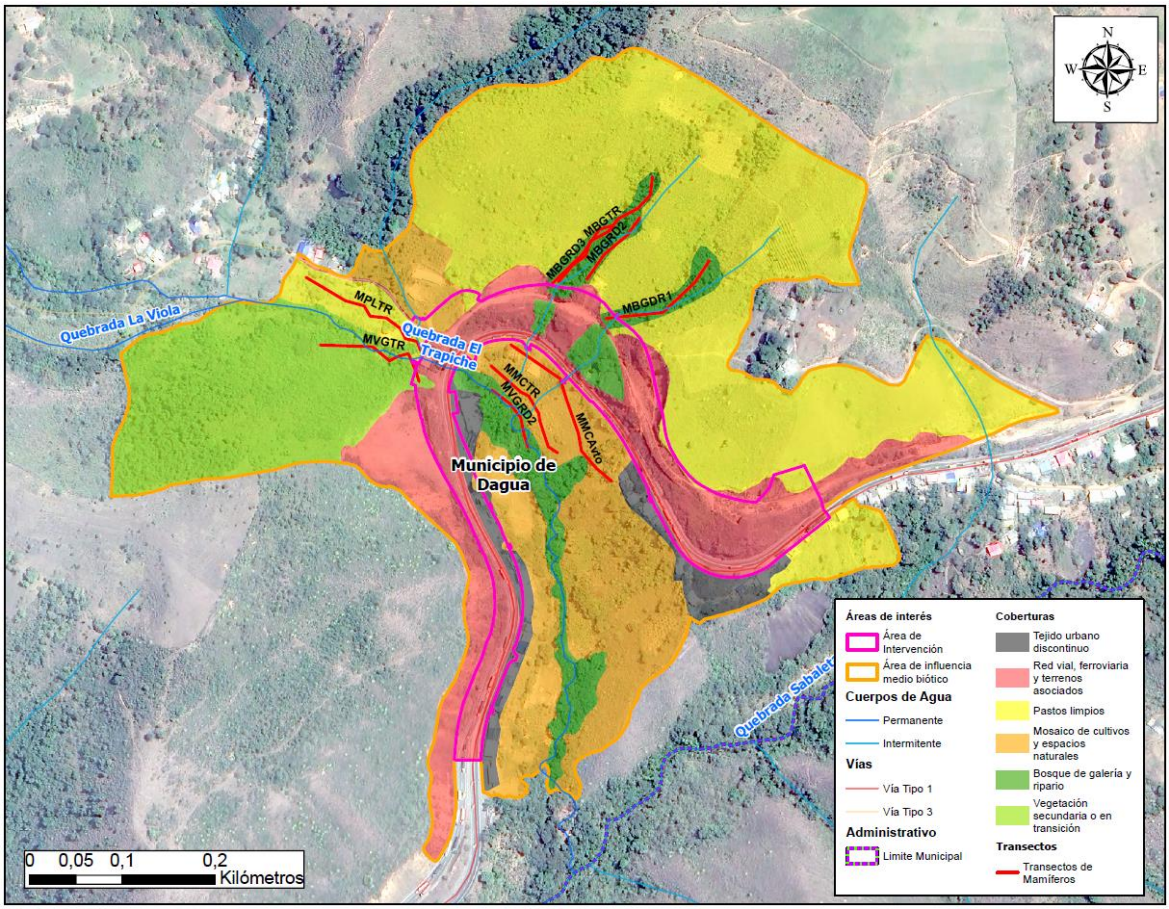


Figura 5.79. Transectos de monitoreo de Mamíferos dentro del área de influencia de la modificación de licencia ambiental. Fuente: Proinsa consultoría. 2024.

- **Fase de análisis**

✓ **Anfibios**

En el área de influencia de la modificación de licencia se registraron un total 10 individuos de anfibios. Estos individuos se distribuyen en 4 familias (Bufonidae, Craugastoridae, Hylidae, y Leptodactylidae), además, se presentó una riqueza que comprende un total de 4 especies (Figura 5.80), como resultado se obtuvo que la cobertura de vegetación secundaria o en transición fue la que presentó una mayor abundancia con 7 individuos, mientras que la cobertura de pastos limpios presentó una abundancia de 2 individuos. En términos de riqueza la cobertura de Vegetación secundaria tuvo un total de 3 especies, mientras que en la cobertura de pastos limpios se reportaron 2 especies. La especie con mayor presencia en el muestreo fue *Rhinella horribilis* con 5 individuos, seguida por *Dendropsophus columbianus* con 2 individuos, y *Craugastor fitzingeri* con 2 individuos, finalmente, *Leptodactylus fragilis* con un único individuo.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

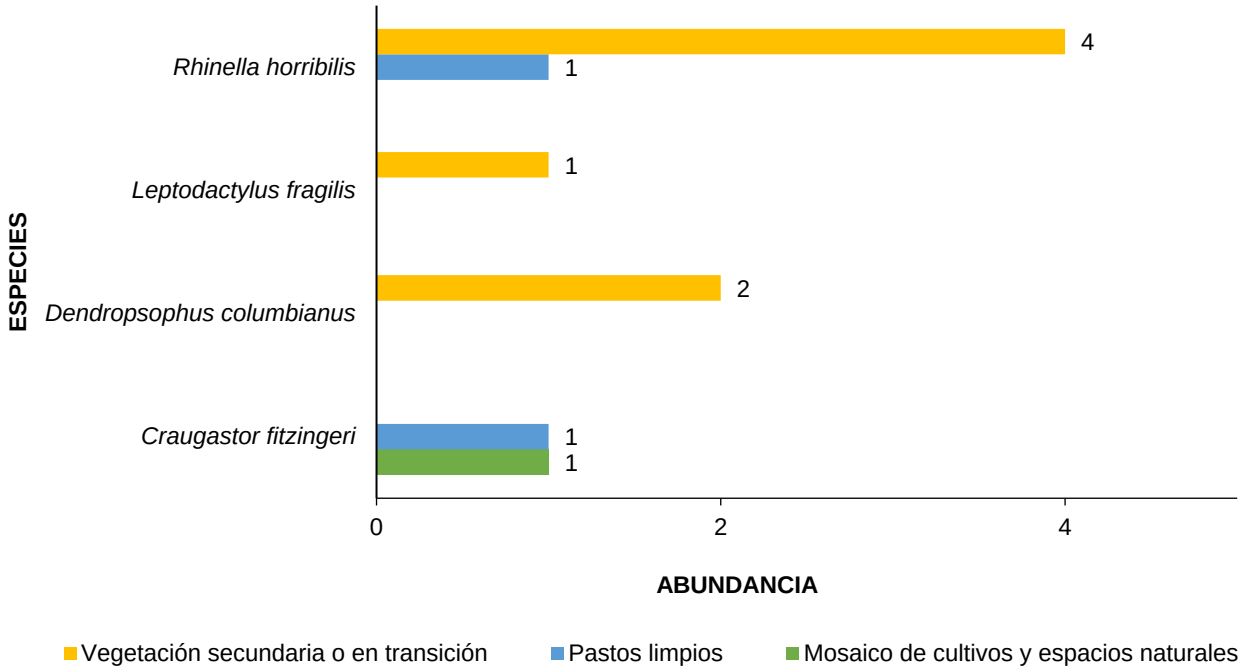


Figura 5.80. Abundancia de Anfibios registrada en las coberturas del área de influencia.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Las 4 familias presentaron valores de riqueza y abundancia similares, En términos de riqueza Bufonidae, Craugastoridae, Hylidae y Leptodactylidae registraron mismo número de especies. En cuanto abundancia, las familias con mayor número de individuos son Bufonidae con 5 individuos y Craugastoridae y Hylidae con 2 individuos cada una. (Tabla 5.87). En cuanto a la familia Bufonidae, conocidas comúnmente como sapos; se reconocen casi 600 especies repartidas en 52 géneros. En la actualidad en Colombia se encuentran alrededor de 83 especies y seis géneros con distribuciones que abarcan los ecosistemas de páramo desde los 4000 metros de altura hasta las tierras bajas que ocupan ambientes desérticos y selva tropical. Se caracterizan por tener la piel áspera y seca y las patas posteriores relativamente cortas, más dispuestas a la marcha que al salto. Carecen de dientes y tienen glándulas paratiroideas situadas en la parte posterior de la cabeza, que contienen diversas tóxinas. En los últimos diez años la taxonomía de este grupo ha sufrido cambios menores desde el punto de vista de las herramientas moleculares por lo cual es considerado un grupo relativamente estable. (Acosta, 2023).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Dendropsophus columbianus
(Rana de árbol colombiana de Boettger)
FAMILIA: HYLIDAE



Rhinella horribilis
(Sapo de caña)
FAMILIA: BUFONIDAE

Fotografía 5.9. Anfibios registrados en las coberturas del área de influencia de la modificación de licencia. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.87. Anfibios encontrados en las coberturas del área de influencia de la modificación de licencia.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIO TRÓFICO	DISTRIB. ALT.	TDR	COBERTURA			TG
							MCEN	PL	VS	
Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo de caña	C	0 - 2400	Obs	0	1	4	5
	Craugastoridae	*Craugastor fitzingeri*	Sin identificar	I	50-1070	Obs	1	1	0	2
	Hylidae	*Dendropsophus columbianus*	Rana de árbol colombiana de Boettger	I	950-2350	Obs	0	0	2	2
	Leptodactylidae	*Leptodactylus fragilis*	Sapo-rana labiado	I	0 - 1300	Obs	0	0	1	1
Total general							**1**	**2**	**7**	**10**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

DISTRIB. ALT. = Distribución altitudinal, TDR= Tipo de registro; Cobertura: MCEN= Mosaico de cultivos y espacios naturales; PL=Pastos limpios; VS= Vegetación secundaria o en transición.TG=Total general; Gremio trófico: C=Carnívoro, I Insectívoro; Tipo de registro: Cap= Captura de individuos, Obs= Observación.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR S.A.

❖ Curvas de Acumulación

De acuerdo con la Figura 5.81, se puede observar que las curvas de acumulación calculadas para las especies observadas de acuerdo con los índices utilizados (Chao 1, Chao 2, Jack 1 y Jack 2) presentan una curva que tiende a la asíntota, es decir, que tiende a la estabilización en un determinado valor numérico, indicando de esta manera, que el número total de especies posibles fue cercano a el total de especies registradas, por tal motivo, podría interpretarse que el esfuerzo de muestreo ejecutado fue alto para el ensamblaje de anfibios encontrados en el área de influencia de la modificación de licencia. Al comparar los datos obtenidos del muestreo con los datos de los índices se puede establecer que fueron encontradas entre el 68,61 y el 100% de las especies estimadas para la cobertura muestreada (Figura 5.81; Tabla 5.88).

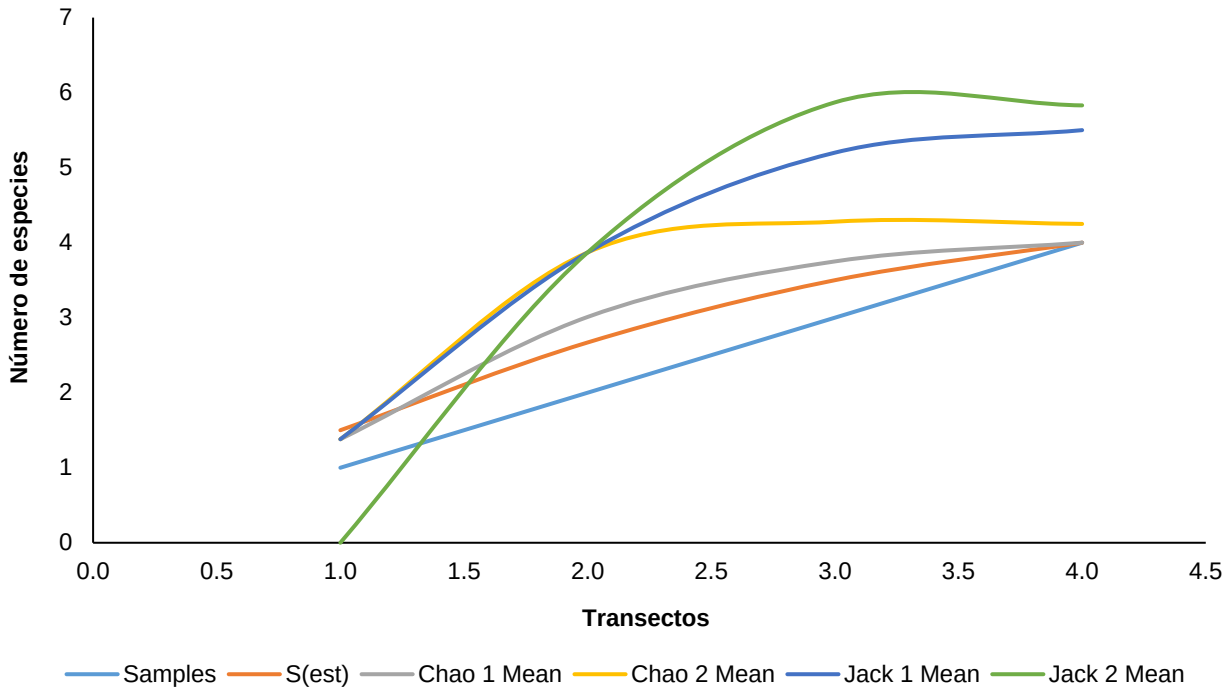


Figura 5.81.Curva de acumulación para el esfuerzo de muestreo en anfibios.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.88. Comparación de datos observados con índices.

ÍNDICE	CALCULADOS	COMPARADO CON ÍNDICES (%)
Chao 1	4,00	100
Chao 2	4,25	94,11
Jack 1	5,50	72,72
Jack 2	5,83	68,61

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

❖ Análisis de diversidad alfa

En la zona de estudio, se registraron 4 especies en total, abarcando las coberturas de Mosaico de cultivos y espacios naturales, Pastos limpios y Vegetación secundaria o en transición. El valor obtenido para el índice de Simpson 1-D no alcanzó ni sobrepasó la unidad (1) numérica para ninguna de las coberturas, por tal razón, podría inferirse que ninguna de las especies presenta una dominancia sobre las demás. Cabe resaltar que los anfibios han sido considerados excelentes modelos para establecer el nivel de deterior de los habitas y

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ecosistemas debido a que es uno de los grupos con mayor sensibilidad a las alteraciones de hábitats naturales (Tabla 5.89).

Tabla 5.89. Índices de diversidad estimados para la comunidad de anfibios en las coberturas del área de influencia de la modificación de licencia.

ÍNDICE	MCEN	PL	VS
Riqueza	1	2	3
Abundancia	1	2	7
Simpson_1-D	0	0,5	0,57
Shannon_H	0	0,69	0,95

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.
Cobertura: MCEN= Mosaico de cultivos y espacios naturales; PL=Pastos limpios; VS= Vegetación secundaria o en transición.

El valor de Shannon H no superó las dos (2) unidades para el ensamblaje de anfibios en ninguna de las coberturas, por lo que se evidencia una baja diversidad de anfibios en el área de influencia de la modificación de licencia (Figura 5.82). Se observa que las familias y las especies más abundantes pertenecen a individuos u especies con alto grado de afinidad, respecto a la oferta de tipo de alimentación y hábitat (Ugalde et al., 2010).

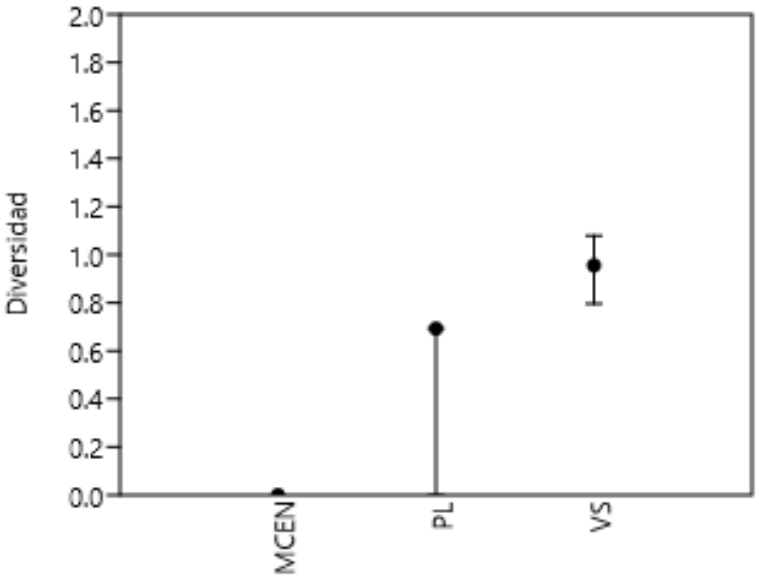


Figura 5.82. Índice de Shannon para anfibios de acuerdo con la cobertura.
Cobertura: MCEN= Mosaico de cultivos y espacios naturales; PL=Pastos limpios; VS= Vegetación secundaria o en transición.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

❖ Análisis de diversidad beta

Para analizar la diversidad beta, comúnmente se utiliza el índice de Jaccard para evaluar la similitud que existe entre coberturas por medio de la representación de un dendrograma sencillo, el resultado obtenido refleja una similitud aproximada del 50% para las coberturas Pastos limpios y Mosaico de cultivos y espacios naturales, indicando que existe una similaridad media entre ambas coberturas en términos del ensamblaje de anfibios (Figura 5.83).

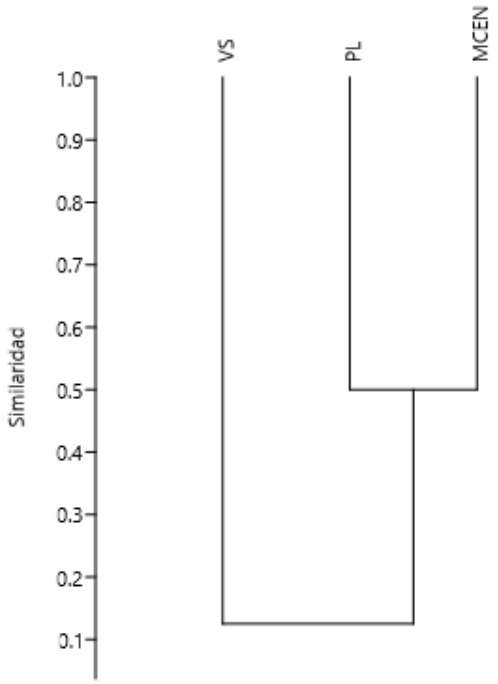


Figura 5.83. Análisis de similitud para comunidad de anfibios.
Cobertura: MCEN= Mosaico de cultivos y espacios naturales; PL=Pastos limpios; VS= Vegetación secundaria o en transición.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

❖ Análisis gremial

De las especies observadas en el área de muestreo, se encontró que el 50% son insectívoras y el 50 % son carnívoras (Figura 5.84). Los análisis gremiales sirven como aproximación para caracterizar los procesos operativos que afectan los recursos en un hábitat y ha sido una herramienta fundamental para comprender los procesos de organización y estructura comunitaria. Los anfibios son importantes contribuyentes para las cadenas tróficas dentro de los ecosistemas, en el caso de los insectívoros son importantes depredadores y sirven como controladores biológicos de plagas que pueden llegar a afectar la salud o la agricultura. También son indicadores aquellas especies o grupos de especies cuyas características (ej. Presencia o ausencia, densidad poblacional, dispersión, éxito reproductivo) son usadas como un índice de atributos de otras especies o de condiciones ambientales (Perovic et al., 2008). Tal es el caso de los anfibios, un grupo taxonómico de respuesta frente a los cambios o disturbios en su hábitat, debido las necesidades biológicas y ecológicas particulares que los hacen sensibles a los cambios microclimáticos y de la estructura vegetal y, por lo tanto, vulnerables a la transformación o degradación de los ecosistemas en los cuales habitan. Además, las especies de este grupo pueden responder negativa o positivamente a las actividades antrópicas en los ecosistemas. Por estas razones han sido propuestos como grupo focal a la hora de monitorear y evaluar los impactos y cambios en la cobertura (Aguilar-Garavito y Ramírez, 2015).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

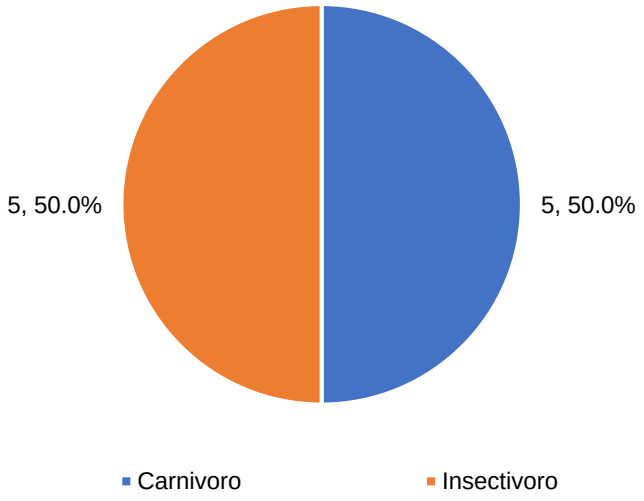


Figura 5.84. Porcentaje del número de especies de anfibios por gremio trófico registradas en el área de influencia de la modificación de licencia.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Especies de interés ecológico, endémicas y/o migratorias**

Se registraron 2 individuos de una especie endémica (*Dendropsophus columbianus*) perteneciente a la familia Hylidae (Mauricio Correa & Paul Cardenas, 2012), asociada a la cobertura de vegetación secundaria del área de influencia biótica. Sin embargo, las 4 especies de anfibios reportadas se encuentran en estado de Preocupación menor (LC) a nivel internacional según la IUCN (2017) (Tabla 5.90).

Tabla 5.90. Especies de anfibios de interés ecológico, endémicas y/o migratorias.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	EN	ER	CATEGORIA DE AMENAZA		
						IU	CI	RE
Anura	Hylidae	*Dendropsophus columbianus*	Rana de árbol colombiana de Boettger	E	R	LC	NA	NA

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.
EN = Endemismo; E = Endémico, CE = Casi-endémico, CO = Cosmopolita, SI = Sin identificar; ER = Estatus de residencia; R = Residente; Categoría de amenaza: IU = IUCN, CI = CITES, RE = Resolución 0126 de 2024; Categoría de amenaza: LC = Preocupación menor; NT = Casi amenazada; CITES: II = Apéndice II, NA = No Aplica.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

✓ Reptiles

Para el área de influencia del proyecto se registró un total de 16 individuos pertenecientes a 5 especies de reptiles, distribuidos en un orden (Squamata), 3 familias (Dactyloidae, Gekkonidae, Sphaerodactylidae). La especie con mayor número de registros fue *Hemidactylus frenatus* con 8 individuos, el resto de las especies obtuvo abundancias menores a 4 individuos. La cobertura que presentó mayor abundancia fue Pastos limpios, con 6 individuos, seguida por Bosque de galería y/o ripario con 4 registros, mientras que esta última cobertura fue la de mayor riqueza, con tres especies (Figura 5.85).

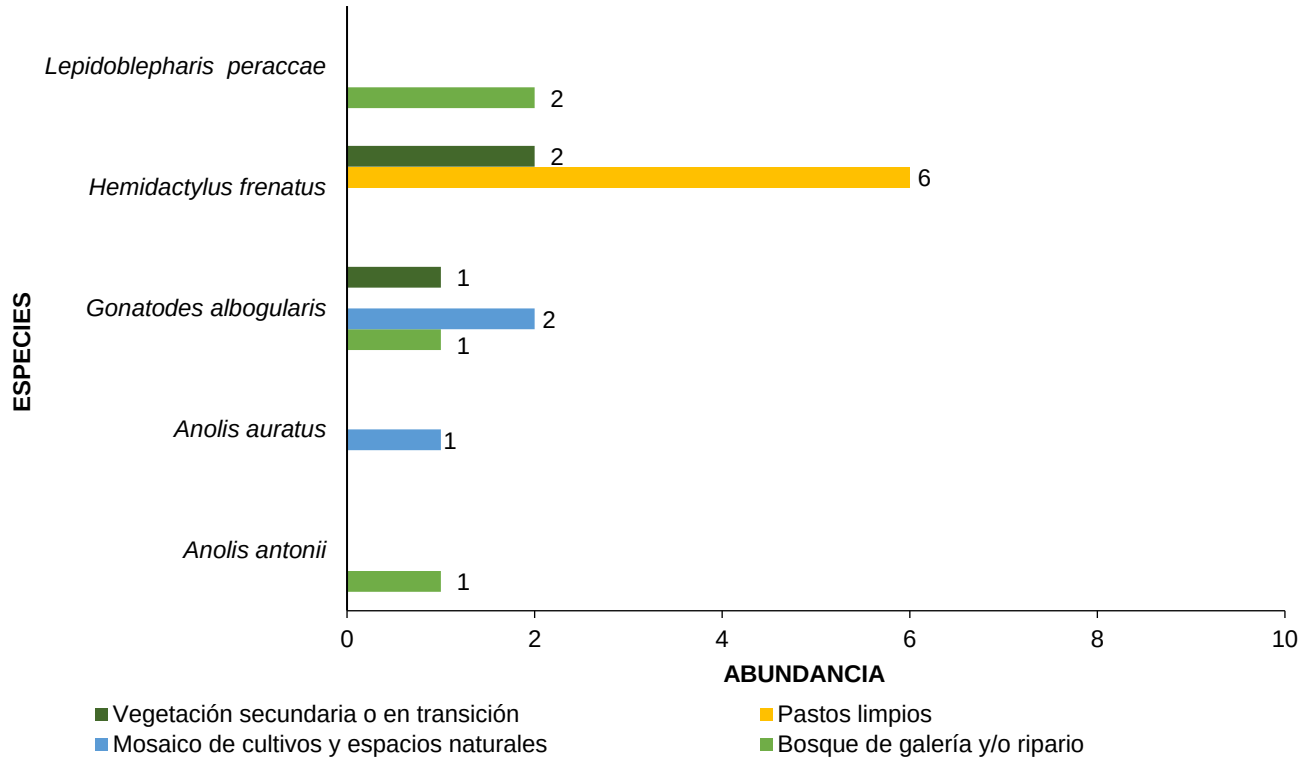


Figura 5.85. Abundancia de Reptiles registrados en las coberturas del área de influencia del proyecto. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Las tres (3) familias presentaron similitudes en la riqueza de especies, donde Dactyloidae y Sphaerodactylidae fueron las más representativas con un total de 2 especies cada una, por otra parte, en términos de abundancia la que presentó una mayor representatividad fue Gekkonidae con un total de 8 individuos de la especie *Hemidactylus frenatus* (Tabla 5.91). La familia Gekkonidae son un grupo de saurópsidos escamosos que incluye lagartijas de cuerpo alargado, miembros desarrollados y están provistas de escamas granulares dorsales las cuales son pequeñas, estos tienen una cabeza aplanada sin espinas ni crestas presentan capacidad para escalar lo cual le permite explotar diferentes microhábitats, asimismo, se alimentan principalmente de animales pequeños como insectos.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Anolis antonii
(Abaniquillo de gula rosa)
FAMILIA: DACTYLOIDAE



Lepidoblepharis peraccae
(Geco de Pestañas del Chocó)
FAMILIA: SPHAERODACTYLIDAE

Fotografía 5.10. Reptiles registrados en las coberturas del área de influencia del proyecto.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.91. Reptiles encontrados en las coberturas del área de influencia del proyecto.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIO TRÓFICO	DISTRIB. ALT.	TDR	COBERTURA				TG
							MCEN	PL	VS	BG	
Squamata	Dactyloidae	*Anolis antonii*	Abaniquillo de gula rosa	I	1700-1800	Obs	0	0	0	1	1
		Anolis auratus	Anolis hierba	I	225-1400	Obs	1	0	0	0	1
	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Gecko casero	I	0 - 1600	Obs	0	6	2	0	8
	Sphaerodactylidae	*Gonatodes albogularis*	Geco de Cabeza Amarilla	I	0-1750	Obs	2	0	1	1	4
		Lepidoblepharis peraccae	Geco de Pestañas del Chocó	I	0-500	Obs	0	0	0	2	2
Total general							**3**	**6**	**3**	**4**	**16**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

DISTRIB. ALT.= Distribución altitudinal, TDR= Tipo de registro; TG = Total general; Coberturas: Cobertura: BG = Bosque de galería y/o ripario, PL = Pastos limpios; VS = vegetación secundaria o en transición; MCEN = Mosaico de cultivos con espacios naturales; Gremio trófico: C = Carnívoro, I = Insectívoro; Tipo de registro: Cap=Captura de individuo, Obs= Observación

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

❖ Curvas de Acumulación

De acuerdo con la (Figura 5.86), se puede observar que las curvas para las especies observadas y todos los índices utilizados (Chao 1, Chao 2, Jack 1 y Jack 2) presentan una curva que tiende a la asíntota, es decir, que con el esfuerzo de muestreo se pudieron reportar la mayoría de las especies posibles en el área de influencia del proyecto (Tabla 5.92). Comparando los datos obtenidos del muestreo con los datos de los índices se puede establecer que fueron encontradas entre el 52,68% y el 91,40% de las especies esperadas.

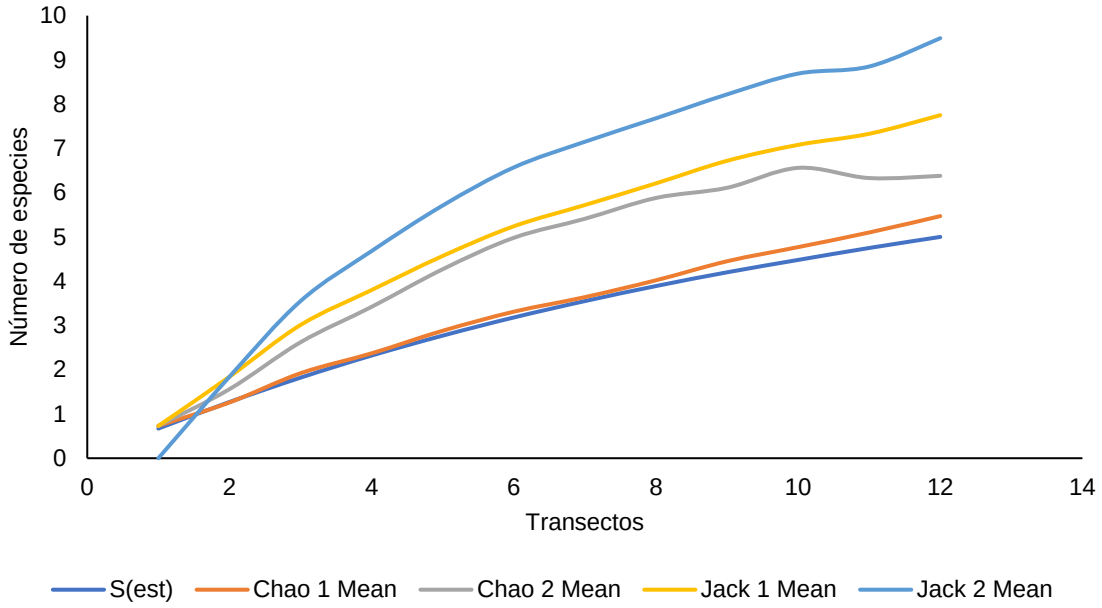


Figura 5.86. Curva de acumulación para el esfuerzo de muestreo en reptiles en el área de influencia del proyecto. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.92. Comparación de datos observados con índices.

ÍNDICE	CALCULADOS	COMPARADO CON ÍNDICES (%)
Chao 1	5,47	91,40
Chao 2	6,38	78,36
Jack 1	7,75	64,21
Jack 2	9,49	52,68

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

❖ Análisis de diversidad alfa

Para el área de influencia biótica del proyecto se registró una riqueza de 5 especies y una abundancia total de 16 individuos. La cobertura que obtuvo una mayor riqueza fue Bosque de galería y/o ripario con 3 especies seguido por Mosaico de cultivos y espacios naturales y Vegetación secundaria o en transición con 2 especies cada una. En términos de abundancia, la cobertura de Pastos limpios tuvo un total de 6 registros, siendo la cobertura de mayor abundancia. El valor arrojado por el índice de Simpson 1D fue bajo para las cuatro coberturas, siendo más cercano a cero que a la unidad. Sólo la cobertura de Bosque de galería y/o ripario tuvo el valor más alto, con 0,62, sin embargo, también se considera un número bajo. Esto indica que el ensamblaje de reptiles se encuentra dominado por algunas pocas especies. (Tabla 5.93).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.93. Índices de diversidad estimados para la comunidad de reptiles en las coberturas del área de influencia.

INDICE	MOSAICO DE CULTIVOS Y ESPACIOS NATURALES	PASTOS LIMPIOS	VEGETACIÓN SECUNDARIA O EN TRANSICIÓN	BOSQUE DE GALERÍA Y/O RIPARIO
Riqueza	2	1	2	3
Abundancia	3	6	3	4
Simpson_1-D	0,44	0	0,44	0,62
Shannon_H	0,64	0	0,64	1,04

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En cuanto a la diversidad, para el índice de Shannon se obtuvieron valores similares en las cuatro coberturas, siendo que para ninguna fue superior a tres, esto indica que en general la diversidad de la comunidad de reptiles es baja. La cobertura de Pastos limpios mostró un valor de cero tanto para el índice de Simpson como de Shannon. Esto se debe a que sólo fue observada una especie (Figura 5.87).

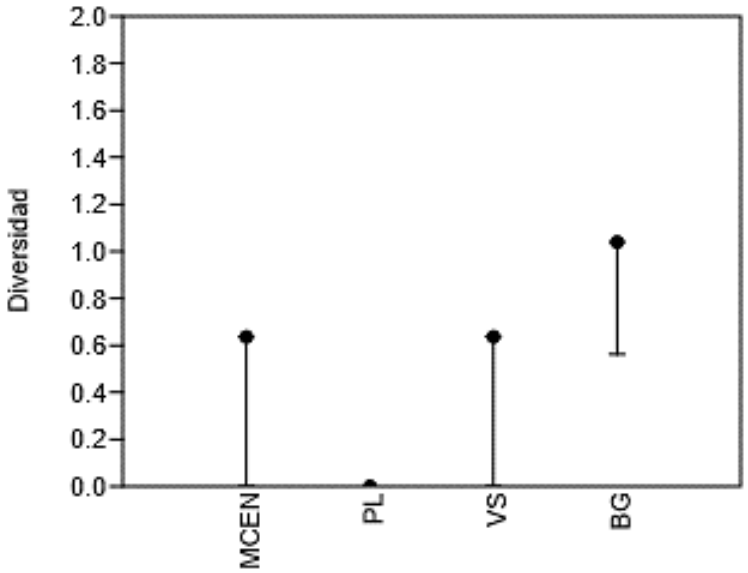


Figura 5.87. Índice de Shannon para reptiles de acuerdo con la cobertura.
Cobertura: BG = Bosque de galería y/o ripario, PL = Pastos limpios; VS = vegetación secundaria o en transición; MCEN = Mosaico de cultivos con espacios naturales.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Análisis de diversidad beta**

Para analizar la diversidad beta, comúnmente se utiliza el índice de Jaccard para evaluar la similitud que existe entre coberturas por medio de la representación de un dendrograma sencillo. El resultado obtenido, refleja una similaridad aproximada del 50% para las coberturas de Vegetación secundaria o en transición y Pastos limpios, siendo estas las más similares, e indicando que existe una media-baja similaridad entre las coberturas. De esta forma, en términos generales, el ensamblaje de reptiles encontrado fue heterogéneo (Figura 5.88).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

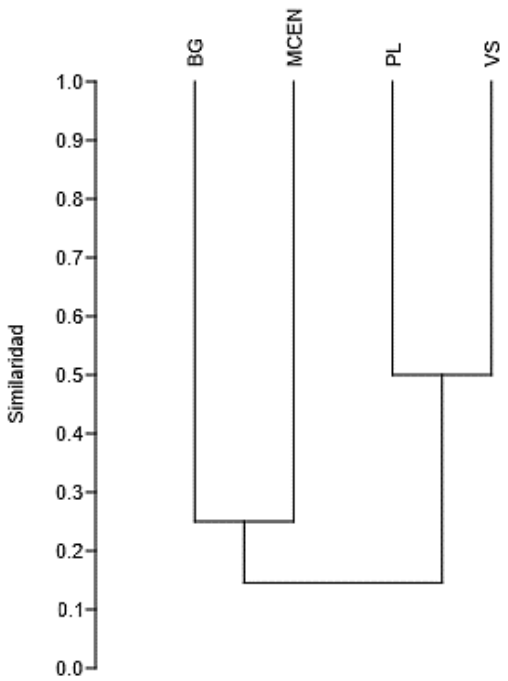


Figura 5.88. Análisis de similitud para comunidad de reptiles.
Cobertura: BG = Bosque de galería y/o ripario, PL = Pastos limpios; VS = vegetación secundaria o en transición; MCEN = Mosaico de cultivos con espacios naturales.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Análisis gremial**

De acuerdo con el análisis gremial, las especies de reptiles muestreadas en el área de estudio presentan una dieta insectívora, con una representatividad de 100% (Figura 5.89). Los reptiles, al igual que los anfibios, juegan un papel importante en la cadena alimenticia, regeneración y conservación del cuidado de los bosques, al igual que sirven como controladores biológicos de plagas, como insectos y roedores.

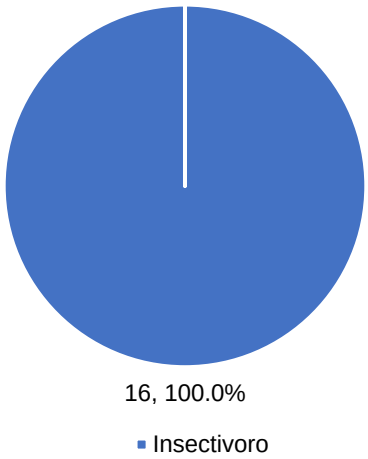


Figura 5.89. Porcentaje del número de especies de reptiles por gremio trófico registradas en las coberturas del área de influencia del proyecto.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

❖ **Especies de interés ecológico, endémicas y/o migratorias**

En el área de influencia biótica del proyecto Modificación de Licencia Ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero-Mediacanoa Tramo-7, no se encontraron especies de reptiles reportadas en alguna categoría de amenaza (IUCN).

✓ **Aves**

En campo, para el área de influencia del proyecto se obtuvieron un total de 148 registros, pertenecientes a 44 especies de aves, distribuidas en 20 familias y en 10 órdenes (Tabla 5.94). El orden con mayor representatividad de especies fue Passeriformes, compuesto por 26 especies (59%) el resto de los órdenes estuvieron representados por 4 o menos especies. El ave con mayor número de registros fue *Ara severus* con 20 registros, *Streptoprocne zonaris* y *Ortalis columbiana* con 15 y 12 registros respectivamente, esta última especie siendo observada en todas las coberturas. El resto de las especies obtuvieron 9 o menos registros (Figura 5.90). La cobertura que presentó una mayor riqueza fue Mosaico de cultivos y espacios naturales con 19 especies y 59 individuos, mientras que la cobertura de bosque de galería y/ ripario tuvo un total de 8 especies y 12 individuos. Durante este estudio se identificó el orden Passeriformes, como el más representativo para la zona de muestreo, lo cual puede deberse a las características propias del mismo, ya que este constituye el 60% de las aves totales del mundo, y son altamente adaptables a una gran cantidad de nichos, por lo cual están presentes casi en cualquier ecosistema.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

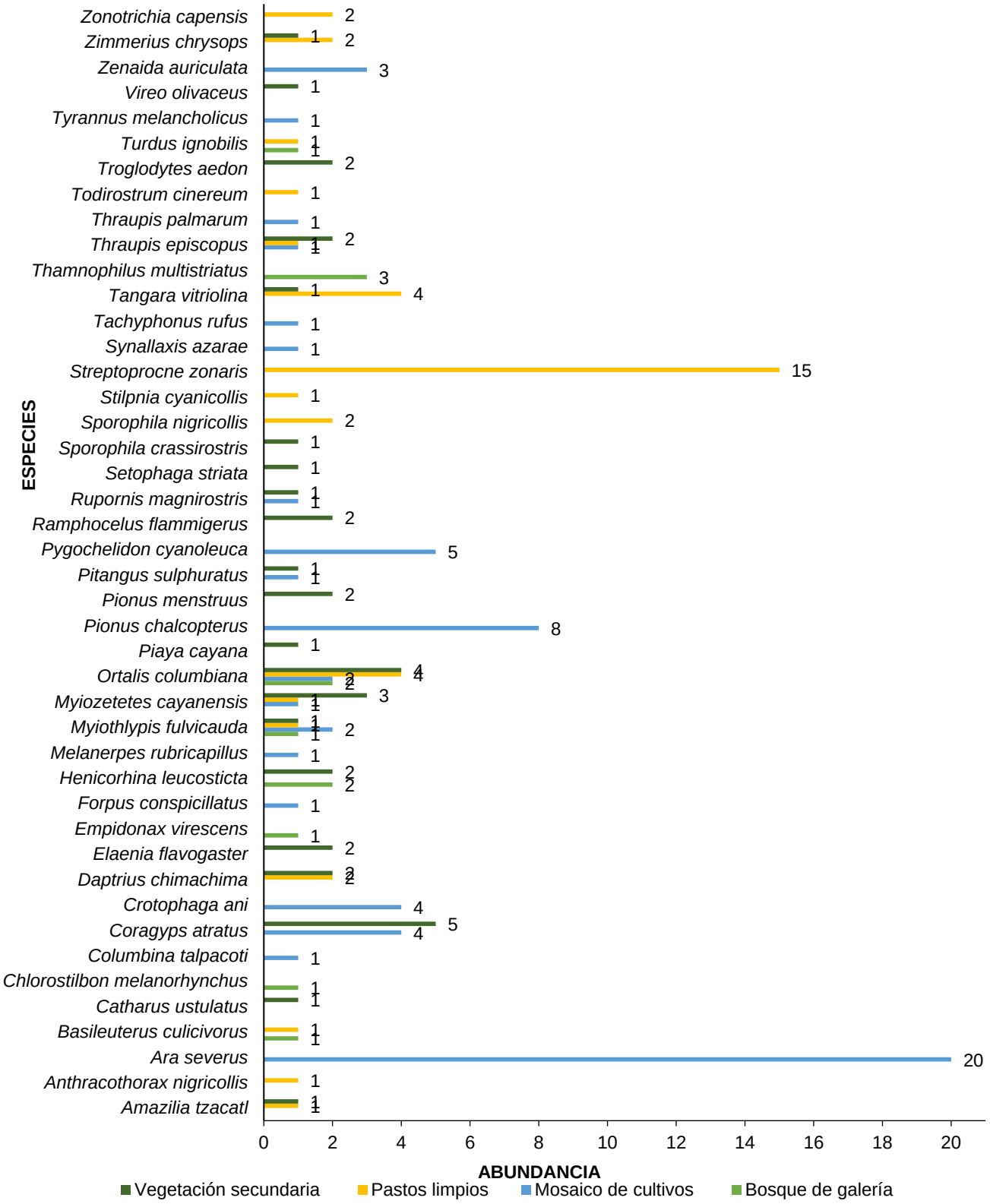


Figura 5.90. Abundancia de Aves registradas en las coberturas del área de influencia del proyecto. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El orden Passeriformes se constituye en el más diverso de las aves por lo cual encontrar un dominio de estas especies indica una estructura normal de la comunidad de aves (Hilti y Brown, 2001; Medina Ríos y Rengifo Mosquera, 2007). Las familias dentro de este orden con mayor riqueza de especies fueron las Thraupidae con 8 especies y Tyrannidae con siete especies. Esto se debe a que estas familias son un grupo de especies generalistas, factor que les propicia oportunidades de colonización de una gran diversidad de nichos (Hilti y Brown, 2001). De igual manera, la familia Thraupidae son consideradas como una de las familias más abundantes del país, además de que la mayoría de sus especies contribuyen a la dispersión de las semillas y regeneración de bosques, debido a su dominancia en las dietas, en la cual tienen una gran preferencia por los frutos (Cañón et al., 2011).



Myiozetetes cayanensis
(Atrapamoscas de pecho amarillo)
FAMILIA: TYRANNIDAE.



Pionus menstruus
(Loro cabeciazul
FAMILIA: PSITTACIDAE.



Troglodytes aedon
(Cucarachero común)
FAMILIA: TROGLODYTIDAE.



Ramphocelus flammigerus
(Tangara flamígera)
FAMILIA: THRAUPIDAE.



Coragyps atratus
(Gallinazo común)
FAMILIA: CATHARTIDAE.



Crotophaga ani
(Garrapatero aní)
FAMILIA: CUCULIDAE.

Fotografía 5.11.Aves registradas en las coberturas del área de influencia del proyecto.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.94. Especies de aves registradas en el área de influencia del proyecto.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	GREMIO TROFICO	DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL	TDR	COBERTURA				TG
							MCEN	PL	VS	BG	
Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Gavilán pollero	C	0 - 2700	Obs	1	0	1	0	2
Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo acollarado	I	0 - 3500	Obs	0	15	0	0	15
	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia de cola rufa	N	0 - 1900	Obs	0	1	1	0	2
		Anthracothorax nigricollis	Mango gorginegro	N	0 - 2000	Obs	0	1	0	0	1
		Chlorostilbon melanorhynchus	Esmeralda occidental	N	600 - 2200	Cap	0	0	0	1	1
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo común	C	0 - 4000	Obs	4	0	5	0	9
Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita	G	0 - 2500	Obs	1	0	0	0	1
		Zenaida auriculata	Zenaida torcaza	G	0 - 3500	Obs	3	0	0	0	3
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Garrapatero ani	O	0 - 3000	Obs	4	0	0	0	4
		Piaya cayana	Cuco ardilla común	O	0 - 3000	Obs	0	0	1	0	1
Falconiformes	Falconidae	*Daptrius chimachima*	Caracara chimachima	C	0 - 2700	Obs	0	2	2	0	4
Galliformes	Cracidae	*Ortalis columbiana*	Guacharaca colombiana	F	300 - 2000	Obs	2	4	4	2	12
Passeriformes	Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Copetón	I-F	0 - 3600	Cap	0	2	0	0	2
	Furnariidae	*Synallaxis azarae*	Chamicero piscuís	I	1300 - 3200	Obs	1	0	0	0	1
	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Golondrina azul y blanca	I	0 - 3000	Obs	5	0	0	0	5
	Parulidae	*Basileuterus culicivorus*	Reinita coronidorada	I	400 - 2100	Cap	0	1	0	1	2
		Myiothlypis fulvicauda	Reinita culiparda	I	0 - 1600	Cap	1	0	0	0	1
						Obs	1	1	1	1	4
		Setophaga striata	Reinita estriada	I	0 - 2600	Cap	0	0	1	0	1
	Thamnophilidae	*Thamnophilus multistriatus*	Batará crestibarrado	I	0 - 2000	Obs	0	0	0	3	3
	Thraupidae	*Ramphocelus flammigerus*	Tangara flamígera	I-F	0 - 2200	Obs	0	0	2	0	2
		Sporophila crassirostris	Semillero rastrojero	G	0 - 1300	Cap	0	0	1	0	1
		Sporophila nigricollis	Semillero ventriamarillo	G	0 - 2200	Cap	0	2	0	0	2
		Stilpnia cyanicollis	Tangara cabeciazul	I-F	700 - 2200	Obs	0	1	0	0	1
		Tachyphonus rufus	Tangara forriblanca	I-F	0 - 2200	Obs	1	0	0	0	1
		Tangara vitriolina	Tangara matorralera	I-F	300 - 2500	Obs	0	4	1	0	5
		Thraupis episcopus	Tángara azulada	I-F	0 - 2600	Obs	1	1	2	0	4

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	GREMIO TROFICO	DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL	TDR	COBERTURA				TG
							MCEN	PL	VS	BG	
		Thraupis palmarum	Azulejo de palmeras	I-F	0 - 2600	Obs	1	0	0	0	1
	Troglodytidae	*Henicorhina leucosticta*	Cucarachero pechiblanco	I	0 - 1600	Obs	0	0	2	2	4
		Troglodytes aedon	Cucarachero común	I	0 - 3300	Obs	0	0	2	0	2
	Turdidae	*Catharus ustulatus*	Zorzalito de Swainson	I-F	0 - 3000	Obs	0	0	1	0	1
		Turdus ignobilis	Zorzal piquinegro	I-F	0 - 2600	Cap	0	1	0	0	1
						Obs	0	0	0	1	1
	Tyrannidae	*Elaenia flavogaster*	Fiofío ventriamarillo	I-F	0 - 2300	Obs	0	0	2	0	2
		Empidonax virescens	Mosquero verdoso	I-F	0 - 2800	Cap	0	0	0	1	1
		Myiozetetes cayanensis	Atrapamoscas de pecho amarillo	I-F	0 - 2200	Obs	1	1	3	0	5
		Pitangus sulphuratus	Bienteveo común	I-F	0 - 2600	Obs	1	0	1	0	2
		Todirostrum cinereum	Titirijí común	I-F	0 - 2200	Obs	0	1	0	0	1
		Tyrannus melancholicus	Tirano melancólico	I-F	0 - 2800	Obs	1	0	0	0	1
		Zimmerius chrysops	Tiranuelo cejiamarillo	I-F	500 - 2500	Cap	0	2	0	0	2
						Obs	0	0	1	0	1
	Vireonidae	*Vireo olivaceus*	Verderón ojirrojo	I	0 - 3400	Obs	0	0	1	0	1
Piciformes	Picidae	*Melanerpes rubricapillus*	Carpintero habado	I	0 - 2000	Obs	1	0	0	0	1
Psittaciformes	Psittacidae	*Ara severus*	Guacamayo severo	F	0 - 1100	Obs	20	0	0	0	20
		Forpus conspicillatus	Cotorrita de anteojos	F	0 - 2600	Obs	1	0	0	0	1
		Pionus chalcopterus	Loro negro	F	500 - 2500	Obs	8	0	0	0	8
		Pionus menstruus	Loro cabeciazul	F	0 - 2000	Obs	0	0	2	0	2
Total general							**59**	**40**	**37**	**12**	**148**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

DISTRIB. ALT. = Distribución altitudinal, TDR= Tipo de registro; Coberturas: PL = Pastos limpios; BG = Bosque de galería y/o riparío; VS = Vegetación segundaria; MCEN = Mosaico de cultivos con espacios naturales; TG = Total general; Gremio trófico: C = Carnívoro, I = Insectívoro, O = Omnívoro, N = Nectarívoro, F = Frugívoro, G = Granívoro, I-F = Insectívoro-Frugívoro, G-F = Frugívoro-Granívoro; Tipo de registro: Cap=Captura de individuo, Obs= Observación.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

❖ Curvas de Acumulación de especies

De acuerdo con la curva de acumulación de especies de aves para las coberturas (Figura 5.91), la riqueza observada (44 especies), fue acorde al esfuerzo de muestreo realizado. Como se evidencia en la Figura 5.91, no se observó estabilización de la curva, es decir, que los diferentes estimadores no se comportaron de manera asintótica, a excepción del estimador Chao 2 Mean el cual evidencia una tendencia a la asíntota. Sin embargo, los índices arrojaron valores entre el 51,47 y el 79,62% (Tabla 5.95), indicando que se encontró una gran parte de las especies potenciales en el área de influencia biótica del proyecto.

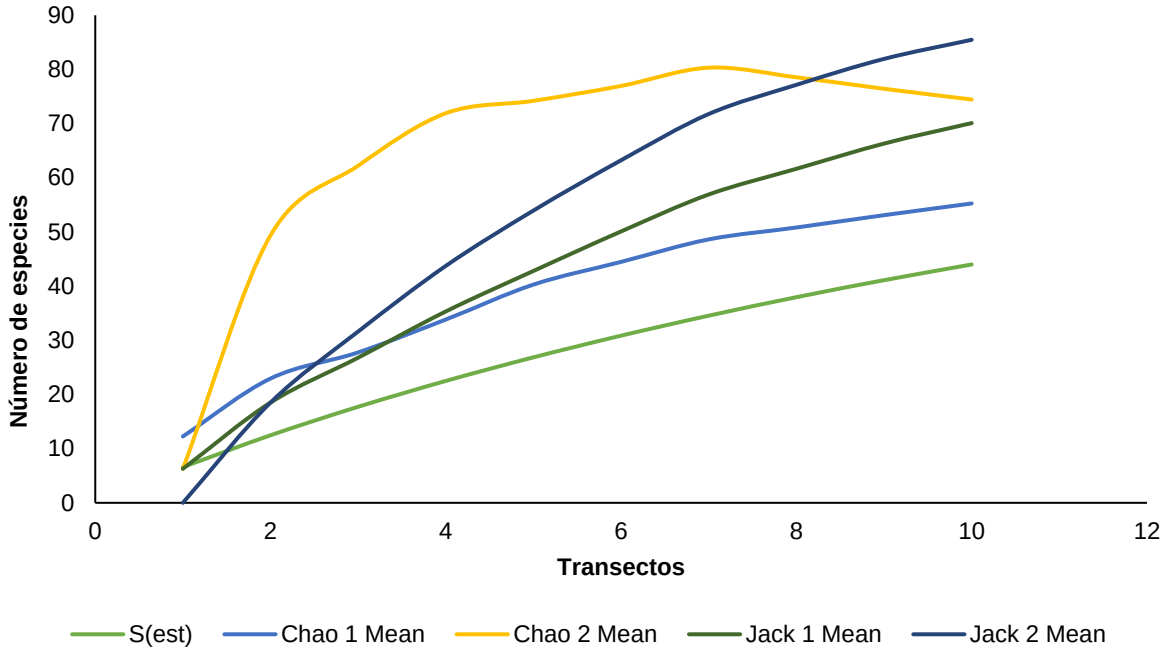


Figura 5.91. Curva de acumulación de especies para esfuerzo de muestreo en aves del área de influencia biótica. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.95. Comparación de datos observados con índices.

ÍNDICE	CALCULADOS	COMPARADO CON ÍNDICES (%)
Chao 1	55,26	79,62
Chao 2	74,45	59,10
Jack 1	70,10	62,76
Jack 2	85,48	51,47

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

❖ Análisis de diversidad alfa

Para el área de influencia biótica del proyecto se registró una riqueza de 44 especies y una abundancia total de 148 individuos. La cobertura que obtuvo una mayor riqueza fue Vegetación secundaria con 21 especies seguido por Mosaico de cultivos y espacios naturales con 20 especies. En términos de abundancia, la cobertura de Mosaico de cultivos y espacios naturales tuvo un total de 59 registros y Pastos limpios un total de 40 registros. Siendo las coberturas de mayor abundancia. El valor arrojado por el índice de Simpson 1D fue similar para las cuatro coberturas, siendo muy cercano a la unidad en todos los casos, principalmente para la cobertura de vegetación secundaria que fue de 0,93 y para la cobertura de Bosque de galería y/o ripario y de Mosaico de cultivos con espacios naturales, que fue de 0,85 y 0,84 respectivamente. Esto indica que el ensamblaje de aves en todas las coberturas no se encuentra dominado por ninguna especie (Tabla 5.96).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.96. Índices de diversidad estimados para aves en las coberturas del área de influencia del proyecto.

ÍNDICE	COBERTURA			
	BG	MCEN	VS	PL
Riqueza	8	20	21	16
Abundancia	12	59	37	40
Simpson_1-D	0,85	0,84	0,93	0,82
Shannon_H	1,98	2,37	2,89	2,25

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.
PL = Pastos limpios; BG = Bosque de galería y/o ripario; VS = Vegetación secundaria; MCEN = Mosaico de cultivos y espacios naturales.

Para tres de las cuatro coberturas se tuvo valores del índice de Shannon H superiores a las dos unidades, sin embargo, ninguna da las coberturas superó las tres unidades, que es el límite para diferenciar una alta de una baja diversidad, lo que indica que aunque las coberturas presentan una diversidad significativa, en ninguno de los casos es alta, en términos del ensamblaje de aves encontrado (Figura 5.92).

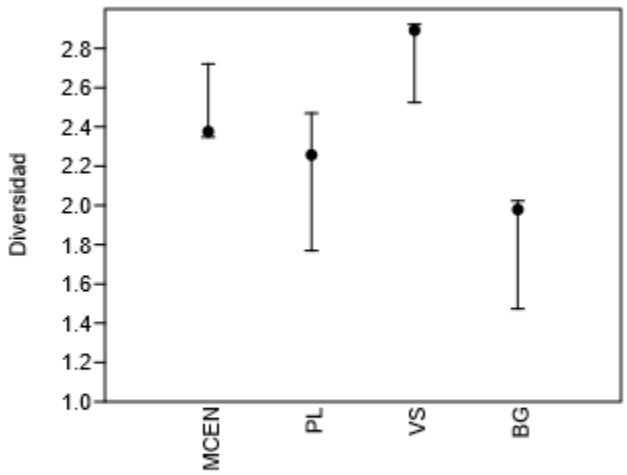


Figura 5.92. Índice de Shannon para aves de acuerdo con la cobertura.
PL = Pastos limpios; BG = Bosque de galería y/o ripario; VS = Vegetación secundaria; MCEN = Mosaico de cultivos y espacios naturales.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- **Análisis de diversidad beta**

Para analizar la diversidad beta, comúnmente se utiliza el índice de Jaccard para evaluar la similitud que existe entre coberturas por medio de la representación de un dendrograma sencillo. El resultado obtenido refleja una similaridad aproximada del 30% para las coberturas de Vegetación secundaria o en transición (VS) y Pastos limpios (PL), siendo estas las más similares. Lo que indica que existe una baja similaridad entre las coberturas y que el ensamblaje de aves encontrado es heterogéneo (Figura 5.93).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

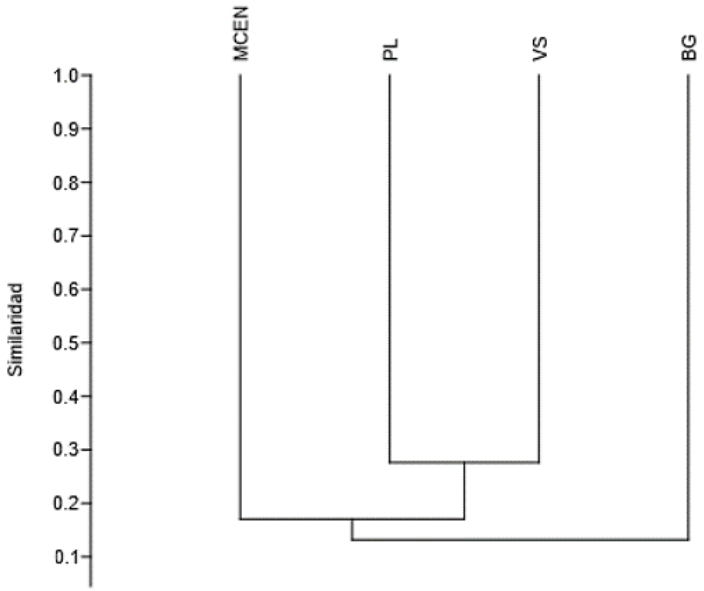


Figura 5.93. Análisis de similitud para comunidad de aves.
Cobertura: BG = Bosque de galería y/o ripario, PL = Pastos limpios, VS = Vegetación segundaria, MCEN = Mosaico de cultivos y espacios naturales.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Análisis gremial**

Las aves por excelencia son uno de los mayores dispersores y generadores de diversidad vegetal, gracias al transporte de semillas y frutos que consumen. Dentro de ellas existe una gran variedad de hábitos de ingesta alimentaria, que se dividen en gremios tróficos, los cuales tienen como función clasificar y dilucidar un poco mejor las relaciones que tienen las aves con los diferentes organismos que las rodean.

A continuación, se describe los gremios tróficos de las diferentes especies de aves: insectívoros, frugívoros, nectarívoros, carnívoros, omnívoros y granívoros. La estructura trófica de la comunidad de aves reportadas en las coberturas del área de influencia del proyecto estuvieron dominadas principalmente por las aves que tienen como dieta principal la ingesta de frutos con un 29,1 %, en segundo lugar, estuvieron las especies insectívoras con un 27%, en tercer lugar, las Insectívoro-frugívoras con 23 %, seguido por las consumidoras de carne (Carnívoras) con un 10,1% los gremios tróficos restantes tuvieron una representación menor al 5% (Figura 5.94).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

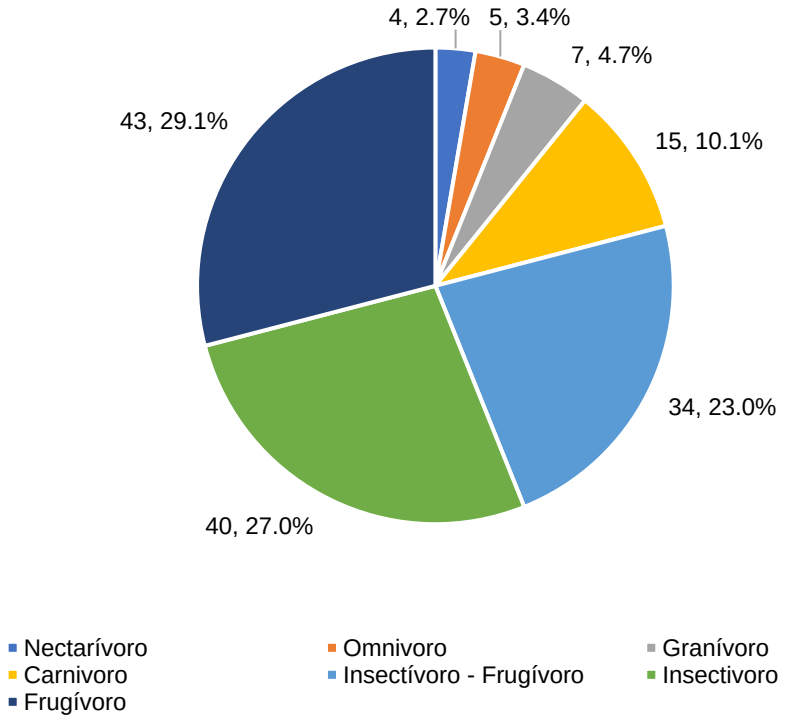


Figura 5.94. Porcentaje del número de especies de aves por gremio trófico registradas en el área de influencia biótica del proyecto.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

❖ Especies de interés ecológico, endémicas y/o migratorias

Se registraron 16 especies de interés ecológico, 9 de ellas incluidas en los apéndices del CITES categoría II, en este apéndice figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio. También, se reporta una especie que presenta migración altitudinal (*Amazilia tzacatl*) y cinco especies que presentan migración latitudinal (*Setophaga striata, Catharus ustulatus, Empidonax virescens, Tyrannus melancholicus y Vireo olivaceus*) (Tabla 5.97). Es necesario buscar estrategias para mitigar presiones y/o amenazas tales como, la cacería, saqueo de nidos y captura de individuos vivos como animales de compañía, debido a que sus poblaciones podrían verse amenazadas si no se controlan estas actividades.

Tabla 5.97. Especies de aves de interés ecológico, endémicas y/o migratorias.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	EN	ER	CATEGORIA DE AMENAZA		
						IU	CI	NA
Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Gavilán pollero	CO	R	LC	II	NA
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia de cola rufa	CO	ALT	LC	II	NA
		Anthracothorax nigricollis	Mango gorginegro	CO	R	LC	II	LC
		Chlorostilbon gibsoni	Esmeralda pico rojo	CO	R	LC	II	NA
Falconiformes	Falconidae	*Daptrius chimachima*	Caracara chimachima	CO	R	LC	II	NA
Psittaciformes	Psittacidae	*Ara severus*	Guacamayo severo	CO	R	LC	II	LC
		Forpus conspicillatus	Cotorrita de anteojos	CO	R	LC	II	NA

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	EN	ER	CATEGORIA DE AMENAZA		
						IU	CI	NA
		Pionus chalcopterus	Loro negro	CO	R	LC	II	NA
		Pionus menstruus	Loro cabeciazul	CO	R	LC	II	LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus multistriatus*	Batará crestibarrado	CE	R	LC	NA	NA
	Thraupidae	*Tangara vitriolina*	Tangara matorralera	CE	R	LC	NA	LC
	Parulidae	*Setophaga striata*	Reinita estriada	CO	LAT	LC	NA	LC
	Turdidae	*Catharus ustulatus*	Zorzalito de Swainson	CO	LAT	LC	NA	LC
	Tyrannidae	*Empidonax virescens*	Mosquero verdoso	CO	LAT	LC	NA	LC
		Tyrannus melancholicus	Tirano melancólico	CO	LAT	LC	NA	LC
	Vireonidae	*Vireo olivaceus*	Verderón ojirrojo	CO	LAT	LC	NA	LC

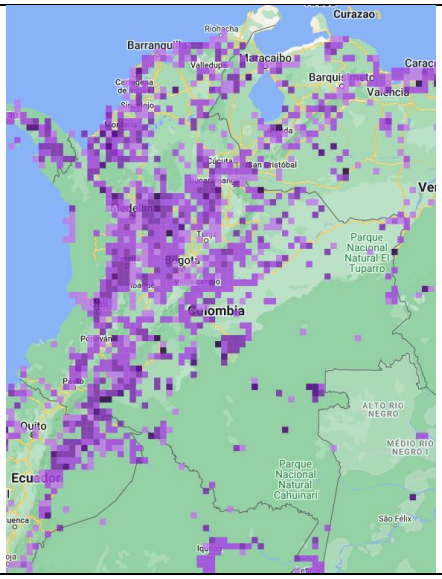
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Endemismo: E = Endémico, CE = Casi-endémico, CO = Cosmopolita, SI = Sin identificar; Estatus de residencia: R = Residente; LAT = Migratorio latitudinalmente, ALT = Migratorio altitudinalmente; Categoría de amenaza: IU = IUCN, LC = Preocupación menor; NT = Casi amenazada; CI = CITES, CITES: II = Apéndice II, NA = No Aplica. RE = Resolución 0126 de 2024:

Tabla 5.98. Densidad poblacional, distribución y aspectos ecológicos de las especies de aves importantes para la conservación.

Especie: *Vireo olivaceus*
Densidad poblacional: Desconocido.
Estado poblacional: Creciente.
Distribución: 0 – 3400 msnm
Ecología: Presente en claros con presencia de arbustos, bordes de bosque, bosque secundario, manglares, cultivos y jardines. Se alimenta principalmente de artrópodos como arañas e insectos como hormigas, abejas y avispas (Hymenoptera), escarabajos (Coleoptera), mariposas y orugas (Lepidoptera), mosquitos (Diptera); también consume frutos. Se encuentra en Norteamérica, invernan en la cuenca Amazónica; poblaciones de Centroamérica invernan en Suramérica. En Colombia está en el Oriente y Occidente de los Andes, en la costa Pacífica y el Caribe. Está hasta los 3500 m de altura.



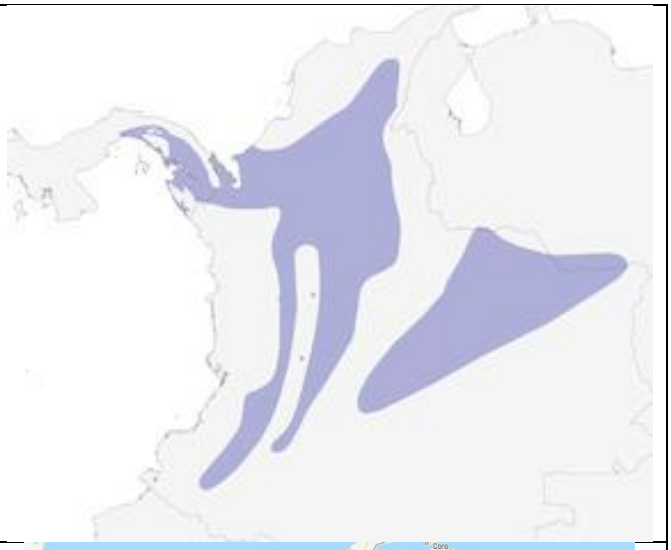
Especie: *Tyrannus melancholicus* **Densidad poblacional:** 8 ind/ha **Estado poblacional:** Se sospecha que la población mundial asciende a 200 millones de individuos maduros (Partners in Flight, 2022) **Distribución:** 0-3100 msnm **Ecología:** es una especie de ave paseriforme perteneciente al género *Tyrannus*, integrado en la familia Tyrannidae, presenta migración latitudinal. Es nativo del Neotrópico y se distribuye desde el sur de Estados Unidos, por América Central y del Sur hasta el centro de Argentina. Es común, conspicuo y casi omnipresente en áreas abiertas, rurales y urbanas, menos numeroso en regiones más boscosas. Abandona las regiones sureñas durante el invierno austral. Habita principalmente abajo de los 1800 msnm de altitud, algunas veces más alto, hasta los 2200 m en regiones áridas.	
Especie: *Pionus menstruus* **Densidad poblacional:** 5000000-49999999 **Estado poblacional:** Se estima que la población mundial asciende a entre 5 y 50 millones de individuos maduros (Partners in Flight 2019). La especie se describe como "común". **Distribución:** 0-1400 msnm **Ecología:** El loro de cabeza azul tiene un área de distribución muy amplia y su tamaño poblacional es muy grande, adicionalmente, la tendencia poblacional parece estar estable, por lo que no se cree que no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tendencia poblacional. Puede habitar No es una especie migrante, puede localizarse en áreas boscosas, de sabana y de pastizal, desde ambientes secos hasta húmedos, inundados y de montaña. No se encuentra reportada como una especie migrante, sin embargo, se localiza dentro del apéndice III del CITES como esfuerzo para controlar su comercialización.	
Especie: *Anthracothorax nigricollis* **Densidad poblacional:** 1 ind/ha **Estado poblacional:** La población global está estimada de 5-50 millones de individuos maduros (Partners in Flight, 2019). La especie esta descrita como ‘común’ (Stotz et al., 1996). **Distribución:** 0-1000 msnm **Ecología:** Se encuentra en categoría II de acuerdo con el CITES. Ampliamente distribuido, pero poco común, este es un colibrí bastante grande y oscuro con un pico ligeramente curvado. El macho es mayormente verde con negro que se extiende por toda la garganta y el vientre. Las hembras tienen las partes inferiores blancas con una línea oscura sobre el centro. Se encuentra principalmente en hábitats abiertos como bosque, bosques abiertos y arbustos del bosque secundario.	

Especie: *Daptrius chimachima*	
Densidad poblacional: 4 ind/ha	
Estado poblacional: Se estima que la población mundial es de 5 a 50 millones de individuos maduros (Partners in Flight 2019).	
Distribución: 0-2700 msnm	
Ecología: Se encuentra en categoría II de acuerdo con el CITES. Se encuentra en áreas abiertas con presencia de árboles dispersos, pastizales, sábanas con palmas, bordes de bosque, a lo largo de caminos y orillas de ríos, áreas agrícolas y ganaderas, zonas boscosas. Esta especie se ve favorecida por la deforestación, se alimenta principalmente de carroña, aunque también puede consumir insectos, sapos, peces, nidos de aves, lagartijas y frutos de palma de aceite. Se ha reportado en reproducción entre julio y septiembre, para los nidos usan palos y los ubican en árboles, palmas o en cavidades viejas de tucanes.	
Especie: *Amazilia tzacatl*	
Densidad poblacional: 7 ind/ha	
Estado poblacional: Decreciente	
Distribución: 0-1900 msnm	
Ecología: Se encuentra en categoría II de acuerdo con el CITES. Es una especie muy tolerante con amplia gama desde zonas secas hasta muy húmedas, se encuentra en bordes de bosque húmedos, claros enmalezados, cultivos de café o banano y en áreas con actividad humana. Es omnívoro, consume néctar de una amplia variedad de plantas. Se reproduce casi todo el año, los nidos puede incluir material vegetal, fibras de café, líquenes y pedazos de hojas, anida en arbustos o arboles pequeños. Esta especie tiene un área de distribución extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño del área de distribución (Extensión de presencia <20 000 km2 combinada con un tamaño de distribución decreciente o fluctuante, extensión/calidad del hábitat o tamaño de la población y un pequeño número de ubicaciones o fragmentación severa).	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

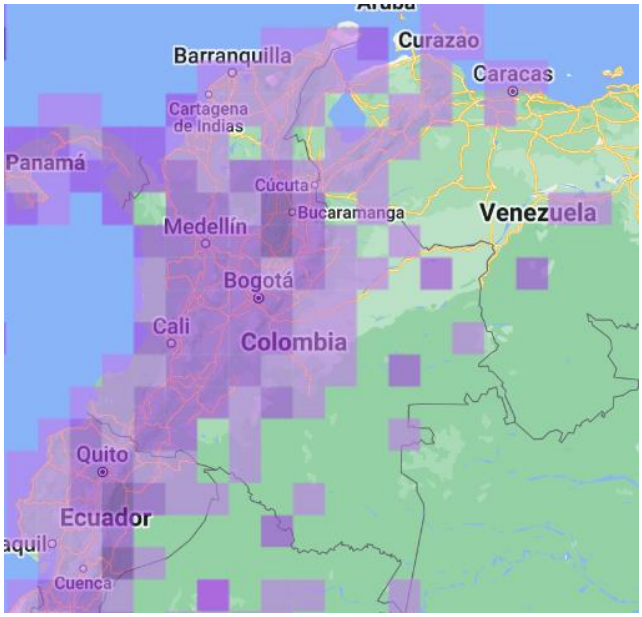
Especie: *Rupornis magnirostris* **Densidad poblacional:** 3 ind/ha **Estado poblacional:** Se estima que la población mundial es de 5 a 50 millones de individuos maduros (Partners in Flight 2019). **Distribución:** 0-2700 msnm **Ecología:** Esta especie tiene un área de distribución extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño del área de distribución (Extensión de presencia <20 000 km2 combinada con un tamaño de distribución decreciente o fluctuante, extensión/calidad del hábitat o tamaño de la población y un pequeño número de ubicaciones o fragmentación severa). La tendencia de la población parece estar aumentando y, por lo tanto, la especie no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tendencia de la población (>30 de disminución en diez años o tres generaciones). El tamaño de la población es extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño de la población	
Especie: *Chlorostilbon gibsoni* **Densidad poblacional:** 2 ind/ha **Estado poblacional:** No se ha estimado su población, pero se considera como “común”, la tendencia es a decrecer. **Distribución:** 0-1600 msnm **Ecología:** Se encuentra en categoría II de acuerdo con el CITES. Presente en Bosques seos, regiones de matorrales semiabiertos, áreas cultivadas. Común en jardines, áreas labradas y áreas enmalezadas o semiabiertas con árboles; elige áreas húmedas o moderadamente secas. Sus características más obvias son sus largos picos, a veces más largos que el propio cuerpo, y la iridiscencia de su plumaje, rico en reflejos metálicos debido a la forma peculiar de las partes córneas de las plumas. Esta especie tiene un área de distribución muy grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño del área de distribución **Ecología:** Mas conocido como el Currucutú, es un búho pequeño con plumones en forma de orejas. Se encuentra categorizada en el apéndice II de la CITES. Presente en bosques de galería, bosques secundarios, sabanas, bordes de bosque, áreas abiertas con presencia de matorrales y árboles dispersos, áreas residenciales, cultivos, parques urbanos y suburbanos. Se alimenta principalmente de insectos como grillos y saltamontes grandes, escarabajos, polillas, abejorros, arañas, de vez en cuando consume pequeños vertebrados.	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Especie: *Forpus conspicillatus* **Densidad poblacional:** 56 ind/ha **Estado poblacional:** Decreciente **Distribución:** 0-2600 msnm **Ecología:** Se encuentra en categoría II de acuerdo con el CITES. A menudo abundante en áreas cultivadas secas y semiabiertas, dehesas, manchas de monte y claros con árboles dispersos. Se alimenta principalmente de semillas de pastos, brotes foliares y flores de arbustos. Su reproducción es entre los meses de diciembre y abril, ubica los nidos en cavidades de postes secos, ramas secas, tocones o termiteros a aturas muy bajas (1-5m). A pesar de que la tendencia de la población parece estar disminuyendo, no se cree que la disminución sea lo suficientemente rápida como para acercarse a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tendencia de la población (>30 de disminución en diez años o tres generaciones).	
Especie: *Tangara vitriolina* **Densidad poblacional:** 23 ind/ha **Estado poblacional:** No se ha cuantificado, pero se considera “bastante común” **Distribución:** 300 – 2500 msnm **Ecología:** Común en rastrojos en regiones secas o áreas cultivadas, pastizales enmalezados, barbechos y a menudo cerca de viviendas; en zona húmedas siguiendo la deforestación. Esta especie se encuentra sólo en Colombia y Ecuador. Se distribuye entre 500 y 2200 m de altura sobre el nivel del mar en los valles interandinos de los ríos Magdalena, Cauca, Dagua y Patía. También en Norte de Santander, Valle del Cauca y más al sur del país a través de Nariño. En general en toda la región Andina a excepción de la vertiente oriental de la cordillera Oriental.	
Especie: *Ara severus* **Densidad poblacional:** Desconocido **Estado poblacional:** El tamaño de la población global no ha sido cuantificado, pero esta especie se describe como "bastante común" (Stotz et al. 1996). **Distribución:** 0-800 msnm **Ecología:** El maracaná grande, denominado así en Brasil o guacamayo severo (*Ara severus* es un ave de la familia de los loros (Psittacidae) natural de América. Su ubicación se extiende desde las selvas del Darién en Panamá hasta la cuenca del Amazonas, llegando al centro de Bolivia y el centro de Brasil. Habita en las selvas tropicales. Se le documenta desde el nivel del mar hasta los 800 msnm.	

Especie: *Pionus chalcopterus* **Densidad poblacional:** Desconocido **Estado poblacional:** El tamaño de la población global no ha sido cuantificado, pero esta especie se describe como "poco común" (Stotz et al . 1996). **Distribución:** 800-2400 msnm **Ecología:** El loro negro o catarnica es una especie de loro sudamericano de las zonas andinas de Venezuela, Colombia, Ecuador y parte de Perú.	
Especie: *Thamnophilus multistriatus* **Densidad poblacional:** Desconocido. **Estado poblacional:** El tamaño de la población global no ha sido cuantificado, pero esta especie se describe como "bastante común" (Stotz et al. (1996). **Distribución:** 250-2200 msnm **Ecología:** Thamnophilus es un género de aves paseriformes, perteneciente a la familia Thamnophilidae que agrupa a numerosas especies nativas del Neotrópico, donde se distribuyen desde el este de México a través de América Central y del Sur hasta el norte de Argentina y Uruguay. A sus miembros se les conoce popularmente como batarás. Presente en bordes de bosques enmalezados, claros, parques, cultivos con presencia de matorrales y árboles dispersos, vegetación de crecimiento secundario.	
Especie: *Setophaga striata* **Densidad poblacional:** 10 ind/ha **Estado poblacional:** La población se estima en alrededor de 59.000.000 de individuos maduros, lo que equivale aproximadamente a 88.500.000 de individuos en total (Rosenberg et al. 2016). **Distribución:** 600-3000 msnm **Ecología:** En toda su área de reproducción, la especie ocupa bosques de abetos y abetos boreales. Al ser un migrante de larga distancia, abandona los sitios de reproducción en el norte de América del Norte en agosto y llega a las zonas de invernada en el norte de América del Sur en septiembre/octubre (DeLuca et al . 2013). Allí, se encuentra al este de los Andes (por debajo de los 3000 m) en una variedad de hábitats, incluidos bosques de tierras bajas, bosques nubosos, crecimiento secundario, bordes de bosques y plantaciones (Curson 2018). En abril, la especie migra de regreso al área de reproducción, donde llega a mediados de mayo/junio (DeLuca et al. 2013). Los insectos son la fuente de alimento predominante,	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

complementados con frutas durante la migración (Curson 2018).	
Especie: *Catharus ustulatus* **Densidad poblacional:** Desconocido **Estado poblacional:** Se sospecha que la población es estable en ausencia de evidencia de disminuciones o amenazas sustanciales. **Distribución:** 0-3000 msnm **Ecología:** El Zorzal buchipecoso ó Zorzalito de Swainson, (*Catharus ustulatus*), es una especie de ave paseriforme de la familia Turdidae. Cría en el norte y oeste de América del Norte e inverna en América Central y América del Sur hasta Argentina. Su hábitat reproductivo son los bosques de coníferas de Alaska, Canadá y el norte de Estados Unidos. Y también bosques deciduos en la costa del Pacífico de Norteamérica. Migra para invernar en el sur desde el sur de México hasta Argentina. La subespecie del Pacífico migra por la costa hasta América Central desde el sur de México hasta Costa Rica, mientras que la subespecie de tierra adentro migra hacia el este dentro de Norteamérica (en un recorrido sustancialmente desviado de la ruta más corta), y en el occidente del continente vira al sur hacia la Florida, transitando por México y América Central para invernar en Panamá y en América del Sur hasta Bolivia y el Norte de Argentina (excluyendo las Guayanas, Paraguay, Uruguay y Chile). Su hábitat invernal son los bosques abiertos y matorrales. Como errante es muy raro en Europa.	
Especie: *Empidonax virescens* **Densidad poblacional: Desconocido** **Estado poblacional:** Se estima que la población mundial asciende a 5.200.000 individuos maduros (Partners in Flight 2019). **Distribución:** 0-1200 msnm **Ecología:** El mosquero verdoso (*Empidonax virescens*) es un pequeño pájaro insectívoro de la familia de los tiránidos. Su hábitat de reproducción son los bosques caducifolios, a menudo cerca del agua, a través del este de Estados Unidos y el sudoeste de Ontario. Estas aves migran a través del este de México y el Caribe hasta el sur de América Central y el norte de América del Sur, en Colombia, oeste de Venezuela y Ecuador. El número de estas aves ha disminuido un poco en la parte sur de su distribución. Los tordos cabecicafé ponen sus huevos en los nidos de estas aves en algunas áreas. Sin embargo, sólo el 16% de los tordos llegan a la juventud en los nidos del mosquero verde exitosamente.	

Bibliografía:

- Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. retrieved from Neotropical Birds Online: https://neotropical.birds.cornell.edu/Species- Account/nb/species/blhpar1
- Red cultural del Banco de la República en Colombia. Biodiversidad región andina de Colombia. http://babel.banrepcultural.org/cdm/landingpage/collection/p17054coll21
- IUCN 2018. The IUCN Red Listo f Threatened Sepecies. Versión 2018-1. https://www.iucnredlist.org/
- Birds Colombia Birds Colombia #OneBirdPerDay #UnAvePorDía – Hi, we are Birds Colombia, a medium that works for education and protection birds and their habitats, here you can find all about birds, like pictures, sings, location, birders histories, schedule of birdfairs, and all the reasons to Birding in Colombia ann live Birds Colombia Experience
- GBIF—the Global Biodiversity Information Facility GBIF

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Las aves migratorias se desplazan de norte a sur en el continente americano, buscando la franja tropical, por lo cual, Colombia es un sitio obligatorio de paso para ellas y muchas regiones del país se ven inundadas por especies que nos visitan una vez al año. De acuerdo a las definiciones de Naranjo (2004), MAVDT y WWF (2009), las migraciones deben cumplir ciertas características que las diferencian de otros movimientos animales: Involucra movimiento persistente de una población con duración y alcance superior al movimiento de dispersión de juveniles, es un movimiento direccional con destino definido, se realiza el desplazamiento sin responder a estímulos particulares, por ejemplo, muchas aves vuelan sin alimentarse hasta llegar a su destino final, desarrollan patrones de actividades particulares para la partida y llegada, se acumula energía para propiciar el desplazamiento. Las migraciones se han clasificado en función de sus características: la etapa del ciclo de vida animal (intra o intergeneracional), la dirección (cíclica o unidireccional), temporalidad (Estacional, interrupción poblacional o nomadismo) y la orientación geográfica (Latitudinal, Altitudinal, Longitudinal). También se han determinado corredores o rutas migratorias en términos amplios, las tres rutas principales para la ruta boreal son: ruta Centroamericana que atraviesa el continente usándolo como corredor, la ruta del Golfo de México que permite paradas estratégicas sin necesidad de atravesar largos tramos de océano y la ruta del Atlántico que supone uno de los mayores retos a las aves, ya que tiene que atravesar gran parte del océano sin parar (Resnatur et al., 2004), todas las rutas entran por Colombia y ya dentro del país se dispersan (Figura 5.95).

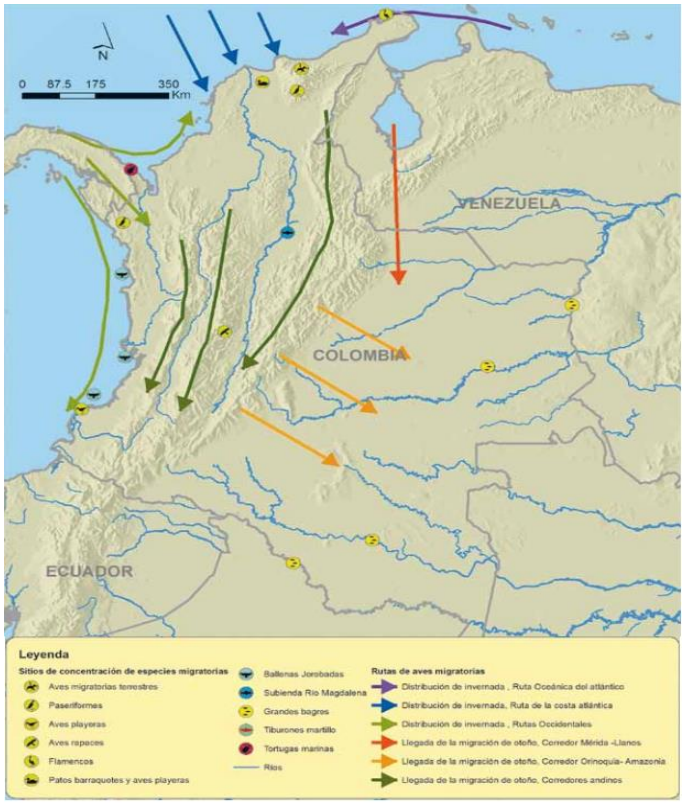


Figura 5.95. Rutas y corredores de migración de fauna en Colombia
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- ✓ **Mamíferos**

Se registraron un total de 10 mamíferos en el área de influencia del proyecto. Estos individuos se distribuyen en 2 ordenes (Chiroptera, Rodentia) y 2 familias (Phyllostomidae, Dasyproctidae), además de 7 especies (Tabla 5.99). La familia con mayor número de especies fue Phyllostomidae con 6 especies. La especie con mayor número de registros fue *Carollia perspicillata* con 3 individuos, comúnmente conocida como Murciélago frutero

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

(Figura 5.96). Se realizó caracterización de mamíferos en las coberturas de Mosaico de cultivos y espacios naturales; Vegetación secundaria o en transición; Pastos limpios y en Bosque de galería y/o ripario, sin embargo, únicamente en esta última se registró presencia de individuos con una riqueza total de 7 especies.

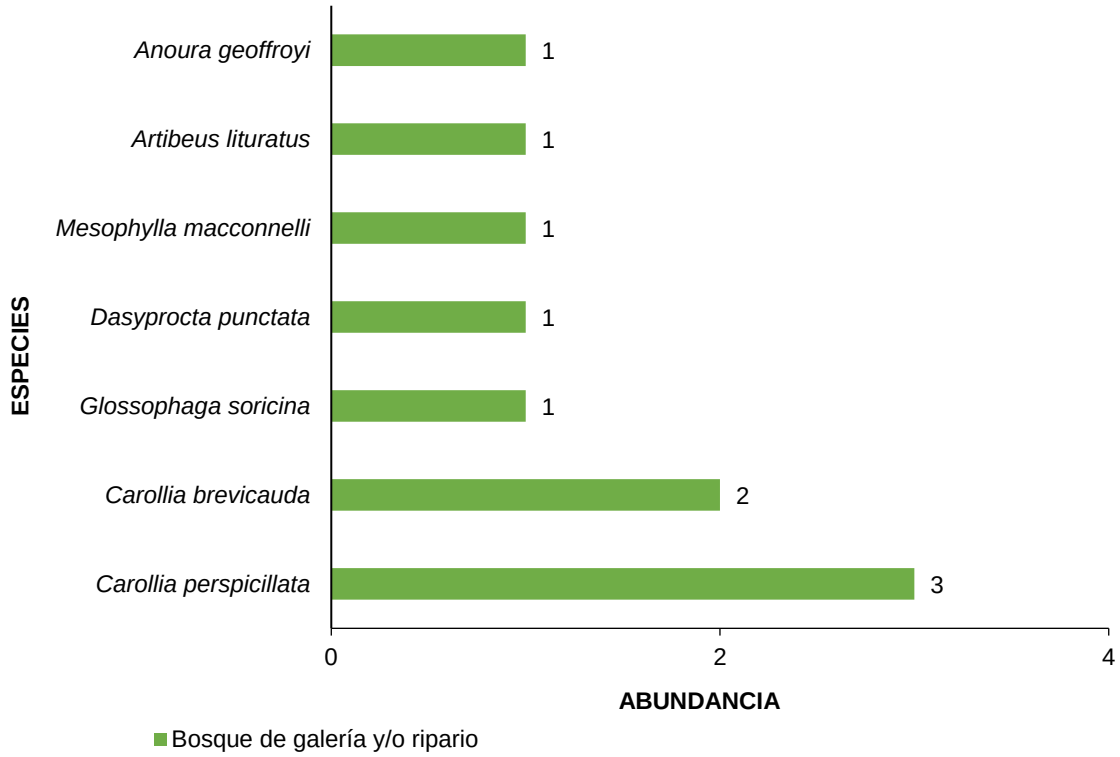


Figura 5.96. Abundancia de Mamíferos registrados en el área de influencia del proyecto. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Los mamíferos prestan una gran cantidad de servicios ecosistémicos. Los murciélagos juegan un papel importante en el equilibrio del bosque, ayudan a controlar plagas, fertilizar los suelos, son polinizadores y dispersores de semillas (Witaker, 1995; Gandara *et al.,* 2006), los roedores son evidencia de que los bosques se encuentran en un estado y funcionamiento saludable, son importantes debido a que pueden alimentarse de semillas, follaje e insectos, además pueden excavar para construir nidos contribuyendo así a la aeración y permeabilidad de los suelos (Vaughan, 1988). El papel de los carnívoros ha sido altamente estudiado, son un importante eslabón de la red trófica alimentándose de herbívoros, en algunos casos se alimentan de frutos siendo dispersores de larga distancia y pueden servir como controladores de plagas, se ha demostrado que los carnívoros pueden ejercer una influencia fundamental en la estabilidad y diversidad vegetal (Terborgh, 1988).

El orden Chiroptera, presenta el 40,2% de las especies de mamíferos de Colombia, siendo el grupo con mayor riqueza de especies (198 spp) (Solari *et al*., 2013). Los murciélagos, están ampliamente distribuidos en la red trófica, ocupando una amplia variedad de nichos tróficos; además de participar activamente en procesos ecológicos fundamentales como la polinización, dispersión de semillas, y regulación de poblaciones de insectos (Fleming *et al*., 2009; Kunz *et al*., 2011; Ballesteros y Racero-Casarrubia, 2012). La familia más abundante fue Phyllostomidae, la cual es considerada más variada y diversa del orden de los quirópteros, son la familia de mamíferos con mayor diversidad de requerimientos alimenticios del mundo, ya que la mayor parte son insectívoros, pero hay muchas especies nectarívoras y frugívoras. La mayoría descansan en pequeños grupos en cuevas, madrigueras de otros mamíferos, árboles huecos, troncos o grandes hojas, minas, edificaciones, etc.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Anoura geoffroyi
(murciélago lengüilargo sin cola)
FAMILIA: PHYLLOSTAMIDAE.



Mesophylla macconnelli
(Murciélago de Macconnell)
FAMILIA: PHYLLOSTAMIDAE.



Carollia perspicillata
(Murciélago Frutero común)
FAMILIA: PHYLLOSTOMIDAE.

Fotografía 5.12. Mamíferos registrados en las coberturas del área de influencia del proyecto
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.99. Especies de mamíferos registradas en las coberturas del área de influencia del proyecto.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	GREMIO TROFICO	DISTRIBUCIÓN ALT.	TDR	COBERTURA	TG
							BG	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Anoura geoffroyi*	murciélago lengüilargo sin cola	N	500 - 3600	Cap	1	1
		Artibeus lituratus	Murciélago frutero grande	F	0 - 2600	Cap	1	1
		Carollia brevicauda	Murciélago sedoso de cola corta	I-F	265 - 2760	Cap	2	2
		Carollia perspicillata	Murciélago frutero común	I-F	0 - 2000	Cap	3	3
		Glossophaga soricina	murciélago siricotero de Pallas	N	0 - 1800	Cap	1	1
		Mesophylla macconnelli	Murciélago de Macconnell	I	0 - 1800	Cap	1	1
Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	agutí centroamericano	F	0 - 3200	Obs	1	1
Total general							**10**	**10**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

DISTRIB. ALT. = Distribución altitudinal, TDR= Tipo de registro; Coberturas: BG = Bosque de galería y/o ripario; TG = Total general; Gremio trófico: C = Carnívoro, I = Insectívoro, O = Omnívoro, N = Nectarívoro, F = Frugívoro, G = Granívoro, I-F = Insectívoro-Frugívoro, G-F = Frugívoro-Granívoro; Tipo de registro: Cap=Captura de individuo, Obs= Observación.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

❖ Curvas de Acumulación

De acuerdo con la curva de acumulación de especies (Figura 5.97), la riqueza observada (7 especies), no fue representativa de acuerdo con los resultados obtenidos para los estimadores Chao 2, Jack 1 y Jack 2. Los diferentes estimadores no tienden a la asíntota. Los valores para estos estimadores oscilaron entre 37,49 y 60,86% (Tabla 5.100), esto indica que con el esfuerzo de muestreo aplicado no se logró observar la mayoría de las especies de mamíferos posibles para las coberturas presentes en el área de estudio. Esto se debe principalmente a que la mayoría de las especies reportadas fueron representadas únicamente por un individuo.

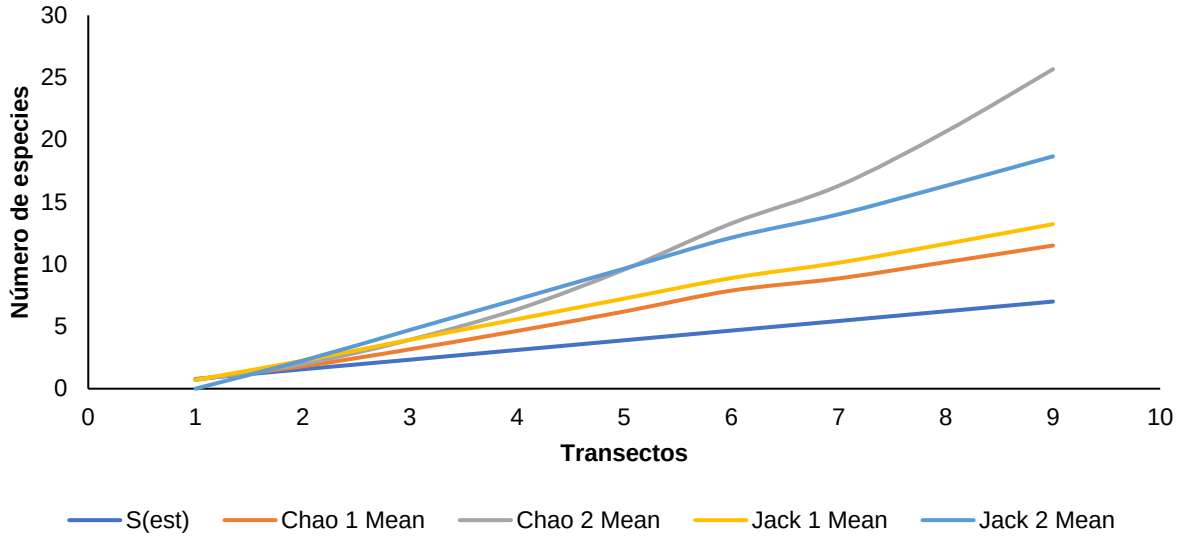


Figura 5.97. Curva de acumulación de especies para esfuerzo de muestreo en mamíferos reportados en el área de influencia biótica.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.100. Comparación de datos observados con índices.

ÍNDICE	CALCULADOS	COMPARADO CON ÍNDICES (%)
Chao 1	11,5	60,86
Chao 2	25,67	27,26
Jack 1	13,22	52,95
Jack 2	18,67	37,49

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

❖ Análisis de diversidad alfa

El área de influencia del proyecto presentó una riqueza de 7 especies y una abundancia de 10 individuos. La cobertura de Bosque de galería y/o ripario fue la única que presentó registros. En términos de dominancia, el índice de Simpson 1-D obtenido tuvo valores de 0,82, es decir muy cercano a la unidad, lo que indica que el ensamblaje de mamíferos no presentó dominancia de una especie en particular. Por su parte el índice de Shannon muestra la diversidad del ensamblaje, siendo el valor de tres el límite para definir alta y baja diversidad. En este caso, el valor obtenido fue de 1,834, por lo cual se asume una baja diversidad para la cobertura en cuestión (Tabla 5.101 y Figura 5.98).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.101. Índices de diversidad estimados para mamíferos en las coberturas del área de influencia biótica.

ÍNDICE	BOSQUE DE GALERIA Y/O RIPARIO
Riqueza	7
Abundancia	10
Simpson_1-D	0,82
Shannon_H	1,834

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

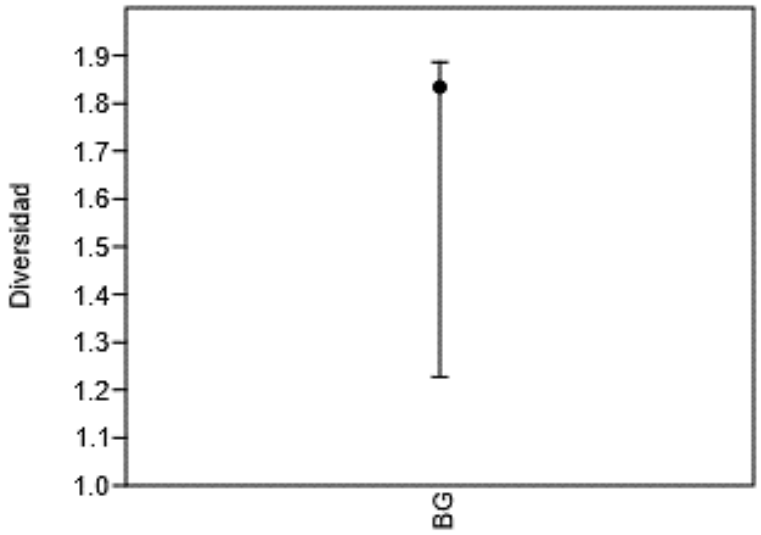


Figura 5.98. Índice de Shannon para mamíferos de acuerdo con la cobertura.
Cobertura: BG = Bosque de galería y/o ripario.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Análisis gremial**

Al clasificar las especies de mamíferos encontradas en el área de estudio por gremios tróficos, se encuentra que hay una mayor representación de insectívoros-frugívoros con un 50%, en segundo lugar, con una representación de 20% se encontraron los grupos de los frugívoros y el grupo de los nectarívoros. Finalmente, el gremio insectívoro representado por un 10% (Figura 5.99). La mayoría de las especies reportadas como frugívoras pertenecen a la familia Phyllostomidae. Esta familia de chirópteros es la más diversa del neotrópico (Jiménez, 2013), razón por la cual son muy importantes en diferentes ecosistemas para la regeneración vegetal a partir de la dispersión de semillas como ficus (Martínez, 2010). Adicionalmente, las especies de mamíferos insectívoras también cumplen un servicio ecosistémico importante como controladores de plagas.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Medio Biótico

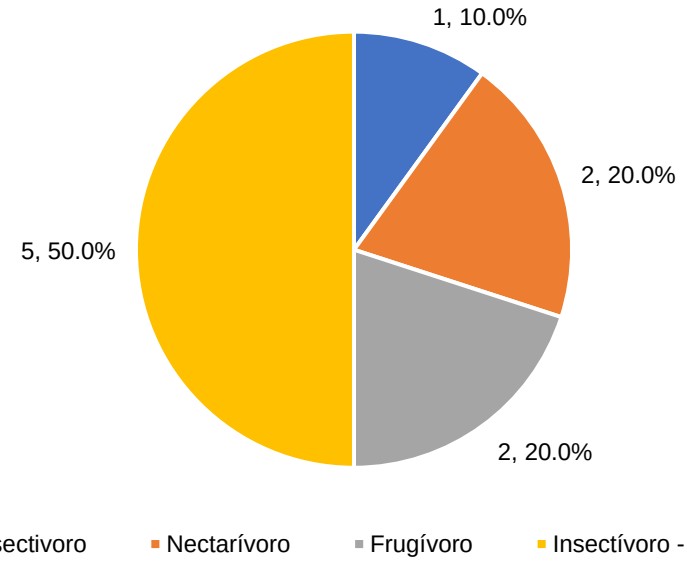


Figura 5.99. Porcentaje del número de especies de mamíferos por gremio trófico registrados en las coberturas del área de influencia del proyecto.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Especies de interés ecológico**

Para considerar una especie como de interés ecológico o importante para la conservación, se utilizaron criterios como el tipo de distribución, la migración y los estados de amenaza, nacionales e internacionales. De acuerdo con esto, se registró una (1) especie, la cual se encuentra en el apéndice III de la CITES, (Tabla 5.102) en este se incluyen las especies que a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas

Tabla 5.102. Especies de mamíferos de interés ecológico, endémicas y/o migratorias.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	EN	ER	CATEGORÍA DE AMENAZA			
						IU	CI	RE	LR
Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Agutí centroamericano	CO	R	LC	III	NA	NA

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.
EN = Endemismo; ER = Estatus de residencia; Categoría de amenaza: IU = IUCN, CI = CITES, RE = Resolución 0126 de 2024, LR = Libro rojo. Endemismo: E = Endémico, CE = Casi-endémico, CO = Cosmopolita, SI = Sin identificar; Estatus de residencia: R = Residente; Categoría de amenaza: LC = Preocupación menor; NT = Casi amenazada; CITES: III = Apéndice III, NA = No Aplica

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.103. Densidad poblacional, distribución y aspectos ecológicos de las especies de mamíferos importantes para la conservación.

Especie: *Dasyprocta punctata*	
Densidad poblacional: Desconocido	
Estado poblacional: Estable	
Distribución: 0-1600 msnm	
Ecología: Esta especie está muy extendida en Mesoamérica y Sudamérica, y tiene un área de distribución disjunta. Se encuentra en bosques maduros caducifolios y siempreverdes, bosques secundarios y en jardines y plantaciones. Es diurno; La actividad comienza temprano en la mañana y continúa intermitentemente durante todo el día. La dieta se compone principalmente de semillas y frutos; Se incluyen pequeñas cantidades de material vegetal y hongos cuando la oferta de fruta es baja. Cuando el alimento es abundante, se lleva las semillas y las entierra para su uso futuro, depositando cada semilla en un lugar diferente. Dado que no se recuperan todas las semillas, este roedor es un importante dispersor de semillas para varias especies de árboles. Es intensamente cazado por su carne y las poblaciones están muy reducidas en muchas áreas con hábitat adecuado	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

5.2.1.3. Ecosistemas acuáticos

Dentro del presente apartado se llevará a cabo la actualización de la línea base presentada en la Licencia Ambiental otorgada bajo la Resolución 0083 del 29 de enero del 2015 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, con el propósito de describir las condiciones actuales del territorio y establecer un punto de referencia para la evaluación de los impactos ambientales potenciales asociados al desarrollo del proyecto que se enmarca en la presente modificación de Licencia Ambiental.

Es importante mencionar que, se hace pertinente la actualización de la caracterización de este componente, debido a que la información de la línea base del proyecto “Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982” objeto de la modificación tienen más de 9 años.

- **Fase previa**

En la búsqueda de información secundaria, se encuentra el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) inicial del Proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero-Mediacanoa-Sector 1- Subsector de Zabaletas” que obtuvo la Licencia Ambiental mediante la Resolución N° 0083 de 2015; realizaron la caracterización de los ecosistemas acuáticos de los tramos de La Gauira y Loboguerrero; este estudio se basó en el registro sistemático de las respuestas de organismos vivos para evaluar cambios en el ambiente. Para ello, utilizaron macroinvertebrados acuáticos y la comunidad íctica, por lo que a continuación, se exponen los resultados, de este muestreo realizado en el 13 de marzo del 2014. Adicionalmente, se presentan los resultados de los monitoreos que se realizaron el 28 y 29 de julio del 2015 consolidados en el ICA No 7 SSLL-2018_Zabaletas.

- **Macroinvertebrados**

Para la quebrada El Trapiche en el mes de marzo del 2014, encontraron dos familias agrupadas en dos órdenes y dos clases estas. La familia Guerridae, es clasificación como indicadores de calidad de aguas buena. Sin embargo, registraron a la familia Lymnaeidae que corresponden a cuerpos de agua con calidad de aguas muy bajas (ver Tabla 5.104).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.104. Clasificación taxonómica de los macroinvertebrados, colectados en Quebrada el Trapiche (marzo-2014).

QUEBRADA	PUNTO	CLASE	ORDEN	FAMILIA
Trapiche	Aguas arriba	Insecta	Hemiptera	Gerridae
		Gastropoda	Basommatophora	Lymnaeidae
	Aguas abajo	Insecta	Hemiptera	Gerridae
		Gastropoda	Basommatophora	Lymnaeidae

Fuente: cortesía Hidroambiental LTDA., 2014.

Por otro lado, en el mes de julio del 2015, encontraron en total cinco géneros agrupados en cinco familias y cinco órdenes, en la Tabla 5.105 se observa que la quebrada el Trapiche presento la mayor riqueza con 4 especies reportadas.

Tabla 5.105. Clasificación taxonómica de los macroinvertebrados, colectados en Quebrada el Trapiche (julio-2015).

QUEBRADA	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO
Quebrada El Trapiche	Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria
	Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema
	Neuroptera	Corydalidae	Corydalus
	Ephemeroptera	Trycorythidae	Sp
Quebrada 3 (Quebrada Afluente Trapiche)	Basommatophora	Lymnaeidae	Limnaea
	Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema

Fuente: Informe Hidrobiológicos Tramo 7- Subsector Zabaletas Malla Vial

En la Tabla 5.106 se presenta los resultados de análisis de calidad de aguas BMWP/Col ajustado para Colombia. Las familias encontradas en los cuerpos de agua monitoreados son en su mayoría representativas de aguas de muy mala calidad ya que las calificaciones no superan el valor de 35 en el índice BMWP (Roldan & Ramirez 2008).

Tabla 5.106. Índice Biótico (I.B) BMWP para la quebrada El Trapiche

Fecha monitoreo	Cuerpo de agua	Clase	Calidad	BMWP	Significado
Marzo-2014	Trapiche (aguas arriba y aguas abajo)	V	Muy crítica	Menor a 15	**Aguas fuertemente contaminadas**
Julio-2015	Afluente el Trapiche	V	Muy crítica	Menor a 15	**Aguas fuertemente contaminadas**
	Quebrada el Trapiche	IV	Crítica	16-35	**Aguas muy contaminadas**

Fuente: cortesía Hidroambiental LTDA., 2014.

- **Peces**

Para el mes de Marzo de 2014 no realizaron muestreos de peces en la Quebrada Trapiche, sin embargo realizaron muestreos en el tramo La Guaira, en específico en los cuerpos de agua llamados La Lora, La Serranía, La Guaira y Santa Bárbara, mediante electro-pesca registraron seis especies pertenecientes a cuatro familias, de la cuales dos especies son de la familia Poecilidae con un 68% del total de las capturas, dos especies de la familia Trichomycteridae con 27%, una especie de la familia Astroblepidae con 3% y una pertenece a la familia Characidae con 2% del total de las capturas (Tabla 5.107). Las cuales también están categorizadas en la IUCN con preocupación menor (LC). Para el mes de julio del 2015, como se ve en la Tabla 5.108 registraron un género perteneciente a la familia Loricariidae y al orden Siluriformes.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.107). De las especies registradas en el tramo La Guaira, la más abundante fue Poecilia caucana con 70 individuos de los 193 capturados, seguida por *Poecilia reticulata* con 62 y *Trichomycterus chapmani* con 47, las cuales está categorizadas en la IUCN con preocupación menor (LC).

Con respecto al tramo Loboguerrero, realizaron muestreos antes de la confluencia de la quebrada Sabaletas en el río Bitaco, quebrada La Argentina y en el río Bitaco después de la confluencia de la quebrada Sabaletas. En este caso registraron cuatro especies pertenecientes a cuatro familias, de las cuales una pertenece a la familia Trichomycteridae con 86,2%, una de la familia Poecilidae con 6,8%, otra a la familia Heptapteridae con 3,5% y una de la familia Characidae con solo un individuo y 3,5%. De las especies registradas, la más abundante fue *Trichomycterus spilosoma* con 25 individuos, seguida de *Poecilia caucana* con dos individuos. Las cuales está categorizadas en la IUCN con preocupación menos (LC), mientras que las especies menos abundantes fueron *Rhamdia quelen* y *Bryconamericus caucanus* con un individuo cada una. Las cuales también están categorizadas en la IUCN con preocupación menor (LC). Para el mes de julio del 2015, como se ve en la Tabla 5.108 registraron un género perteneciente a la familia Loricariidae y al orden Siluriformes.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.107. Especies de peces registradas en sectores contiguos al tramo Sabaletas, del proyecto doble calzada Loboguerrero-Mediacanoa (marzo-2014).

Characidae	Especie	La Lora	La Serranía	La Guaira	Santa Bárbara	# subt. Guaira	Subt. % Guaira	Antes Bitaco	La Argentina	Después Bitaco	# subt. Lobog.	Subt. % Lobog.	# indv total	%
Trichomycteridae	*Bryconamericus caucanus*	0	0	2	1	3	1,6	0	0	1	1	3,4	4	1,8
Trichomycteridae	*Trichomycterus chapmani*	22	4	14	7	47	24,4	0	0	0	0	0,0	47	21,2
Astroblepidae	*Trichomycterus spilosoma*	3	0	1	1	5	2,6	25	0	0	25	86,2	30	13,5
Poecilidae	*Astroblepus unifasciatus*	6	0	0	0	6	3,1	0	0	0	0	0,0	6	2,7
Poecilidae	*Poecilia reticulata*	0	0	52	10	62.	32,1	0	0	0	0	0,0	62	27,9
	Poecilia caucana	0	12	43	15	70	36,3	0	0	2	2	6,9	72	32,4
Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	0	0	0	0	0	0,0	0	0	1	1	3,4	1	0,5

Fuente: Cortesía Hidroambiental LTDA., 2014.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.108. Composición de peces en los cuerpos de agua del subsector Zabaletas (julio-2015).

CUERPO DE AGUA	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE VERNACULAR
Quebrada el Trapiche	Siluriformes	Loricariidae	sp.	Corroncho
Quebrada 3 (Afluente el Trapiche)	Siluriformes	Loricariidae	sp.	Corroncho

Fuente: Informe Hidrobiológicos Tramo 7- Subsector Zabaletas Malla Vial.

- **Fase de muestreo**

  - **Ubicación de las estaciones de muestreo**

A continuación, se exponen las características más relevantes de las dos estaciones hidrobiológicas muestreadas, correspondientes a la quebrada El Trapiche (P01-UF15) y un afluente de la quebrada mención que se identifica como Quebrada 3 (P02-UF15). Las estaciones muestreadas se seleccionaron considerando la cobertura espacial de los impactos que se puedan generar por parte del proyecto sobre los cuerpos de agua naturales presentes en la zona de estudio. Debido a que se proyectan cuatro ocupaciones de cauce en los cuerpos de agua presentes en el área del proyecto.

Cabe mencionar que, las ocupaciones de cauce BB17-CI y BB17A-CI intervienen dos drenajes intermitentes que desembocan a la quebrada El Trapiche, por lo que el punto de monitoreo para estas dos ocupaciones de cauce está asociado al P01-UF15, este punto de monitoreo se ubicó considerando que los drenajes intermitentes susceptibles a afectación se encuentran secos la mayor parte del año y que responde a los eventos de precipitación (ver Tabla 5.109). En el caso del punto P02-UF15, se ubicó en el afluente de la quebrada, dado que a pesar de ser intermitente es de orden mayor dentro de la red hidrológica y se esperaría que presente niveles de agua. Con lo cual, se puede realizar un seguimiento de las alteraciones en la comunidad de fauna acuática aguas debajo de los puntos de ocupación de cauce. A continuación, se exponen las características más relevantes de las estaciones hidrobiológicas muestreadas. En la Tabla 5.109, se presenta la ubicación geográfica y el respectivo registro fotográfico.

Tabla 5.109. Ubicación y descripción de los drenajes intermitentes objetos de solicitud de ocupación de cauce.

BB17-CI						
ESTADO DEL CLIMA	**FECHA DE REGISTRO FOTOGRÁFICO**	**TEMPORADA**	**COORDENADAS MAGNA SIRGAS**			
			ORIGEN NACIONAL			
Nublado	**15/12/2023**	**Seca**	**ESTE**	**4597176,964**	**NORTE**	**1979942,681**
DESCRIPCIÓN						
Drenaje tipo intermitente ubicado en la vereda El Trapiche, del municipio Loboguerrero - Valle del Cauca. Se evidencia el curso del drenaje sin lámina de agua. Por otro lado, se tiene presencia de cobertura vegetal asociada al cuerpo de agua (Bosque de galería y ripario). Por otro lado, este drenaje está intervenido por una alcantarilla.						
REGISTRO FOTOGRÁFICO						

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.





BB17A-CI						
ESTADO DEL CLIMA	FECHA DE REGISTRO FOTOGRÁFICO	TEMPORADA	COORDENADAS MAGNA SIRGAS			
			ORIGEN NACIONAL			
Nublado	15/12/2023	Seca	ESTE	4597234,466	NORTE	1979915,348
DESCRIPCIÓN						
Drenaje tipo intermitente ubicado en la vereda El Trapiche, del municipio Loboguerrero - Valle del Cauca. Se evidencia el curso del drenaje sin lámina de agua y se tiene presencia de cobertura vegetal asociada al cuerpo de agua (Bosque de galería y ripario). Por otro lado, este drenaje está intervenido por un Box Culvert.						
REGISTRO FOTOGRÁFICO						





Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.110. Ubicación y descripción de las estaciones de muestreo.

P01-UF15 (Puente Q. El Trapiche)						
ESTADO DEL CLIMA	FECHA DE MUESTREO	TEMPORADA	COORDENADAS MAGNA SIRGAS			
			ORIGEN NACIONAL			
Nublado	15/12/2023	Seca	ESTE	4597133,234	NORTE	1979811,038
DESCRIPCIÓN						

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Cuerpo de agua lótico ubicado en la vereda El Trapiche (quebrada el Trapiche), del municipio Loboguerrero - Valle del Cauca. Se evidencia uso de suelo agrícola, tiene un ancho aproximado de 2,6 m y una profundidad de 0,3 m. Presenta sustrato rocoso, cantos y arena gruesa.

REGISTRO FOTOGRÁFICO





P02-UF15 (BB16A)

ESTADO DEL CLIMA	FECHA DE MUESTREO	TEMPORADA	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL			
Nublado	15/12/2023	Seca	ESTE	4597023,254	NORTE	1979920.268

DESCRIPCIÓN

Cuerpo de agua lótico ubicado en la vereda El Trapiche, del municipio Loboguerrero - Valle del Cauca. Se evidencia material vegetal a su alrededor y uso de suelo agrícola, el cuerpo de agua tiene un ancho aproximado de 1,02 m y una profundidad de 0,1 m. Presenta sustrato rocoso y arena gruesa.

REGISTRO FOTOGRÁFICO





Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Fase de análisis**
  - **P01-UF15**
    - ✓ **Perifiton**
      - ❖ **Composición y estructura**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La comunidad perifítica para la primera estación registra una densidad de 2180,00 Ind/cm^2. De acuerdo con su composición, la clase con mayor representatividad fue Bacillariophyceae con el 78,56% de la composición global (Figura 5.100). A nivel de órdenes, el que registró la mayor abundancia fue Naviculales con un 54,70%, seguido de Cymbellales con un 20,99% y Melosirales con 11,93% (Figura 5.101). En cuanto a familias, destaca Naviculaceae con un 40,02%, seguida de Pinnulariaceae con un 14,68% (Figura 5.102).

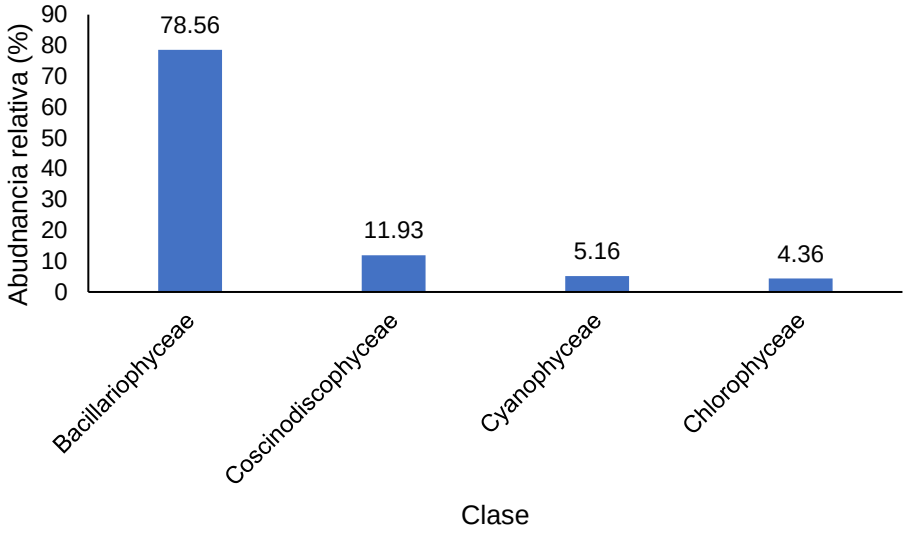


Figura 5.100. Clases de la comunidad Perifítica en el P01-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

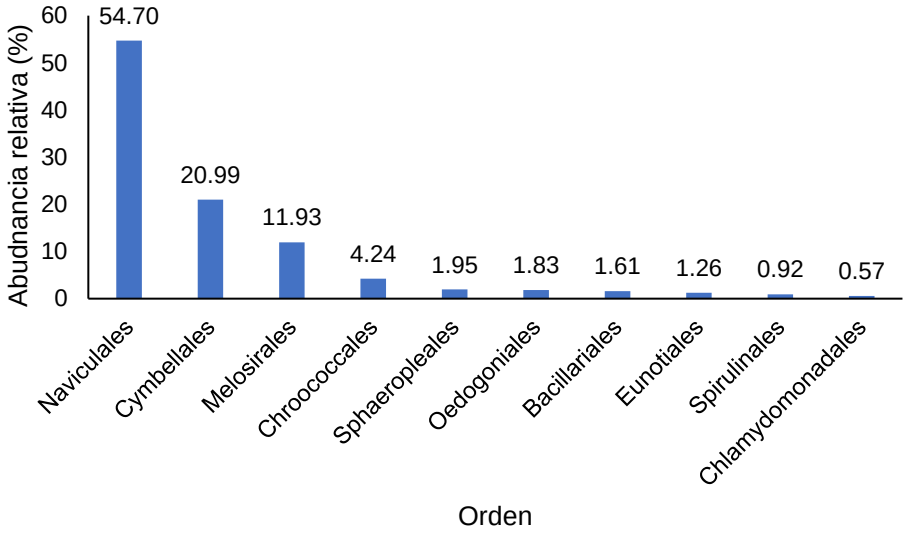


Figura 5.101. Órdenes de la comunidad Perifítica en el P01-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

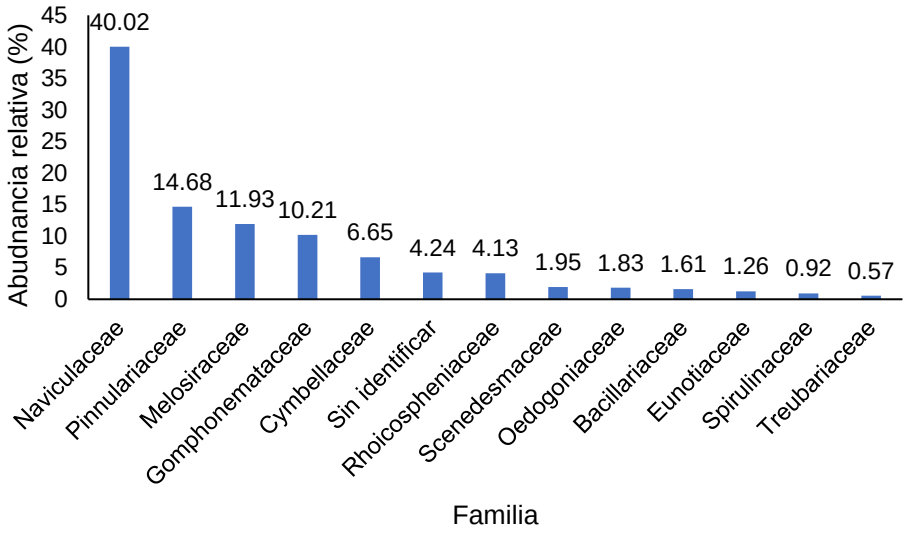


Figura 5.102. Familias de la comunidad Perifítica en el P01-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Se registran 18 especies agrupadas en 14 familias, 10 órdenes y 4 clases. La densidad registrada para la estación fue de 2180,00 Ind/cm^2, siendo *Navicula* sp*. 1* la especie con mayor densidad al contar con 565,00 Ind/cm^2, seguida de *Navicula* sp. 2 con 285,00 Ind/cm^2. La especie con menor densidad fue *Treubaria* sp., con 12,50 Ind/cm^2 (Tabla 5.111).

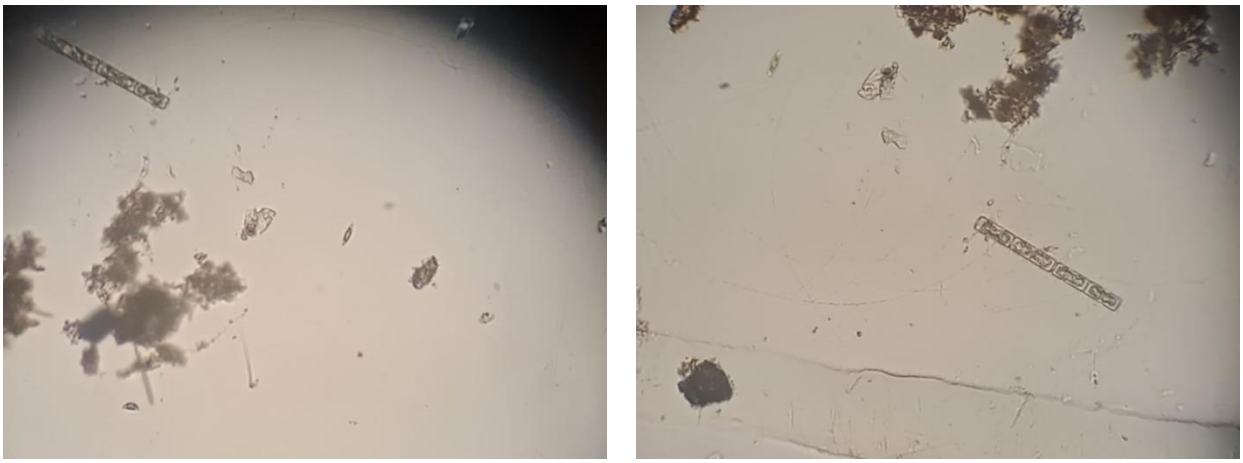
Tabla 5.111. Composición y densidad (Ind/cm^2) de la comunidad Perifítica en el P01-UF15.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO/ESPECIE	ABUNDANCIA	DENSIDAD Ind/cm2
Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* sp. 1	226	565,00
			Navicula sp. 2	114	285,00
			Gyrosigma sp. 1	9	22,50
		Pinnulariaceae	*Pinnularia* sp. 1	82	205,00
			Pinnularia sp. 2	46	115,00
	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* sp.	72	180,00
			Gomphonema sp. *2*	17	42,50
		Rhoicospheniaceae	*Rhoicosphenia curvata*	36	90,00
		Cymbellaceae	*Encyonema* sp.	58	145,00
	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia* sp. 1	14	35,00
	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia* sp. 1	11	27,50
Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Treubariaceae	*Treubaria* sp.	5	12,50
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus* sp.	17	42,50
	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp.	16	40,00
Cyanophyceae	Spirulinales	Spirulinaceae	*Spirulina* sp.	8	20,00
	Chroococcales	Sin identificar	Morfoespecie 1	13	32,50
		Sin identificar	Morfoespecie 2	24	60,00

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO/ESPECIE	ABUNDANCIA	DENSIDAD Ind/cm2
Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira* sp.	104	260,00
Total, general				**872**	**2180,00**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.



Navicula sp. 2 *Melosira* sp.

Fotografía 5.13. Perifiton presente en el P01-UF15.
Fuente: AIRWA CONSULTING S.A.S., 2024.

- ✓ **Fitoplancton**

- ❖ **Composición y estructura**

Para esta estación se registró una densidad total de 2,625 Ind/mL. De acuerdo con su composición, la clase con mayor representatividad fue Bacillariophyceae con un 53,67% de la composición global, seguida de Coscinodiscophyceae con un 32,71% (Figura 5.103). En cuanto a los órdenes, el más representativo fue Naviculales con un 33,47%, seguido de Melosirales con un 32,71% (Figura 5.104). La familia que presentó mayor abundancia fue Melosiraceae con un 32,71%, seguida de Naviculaceae con el 22,64% (Figura 5.105).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

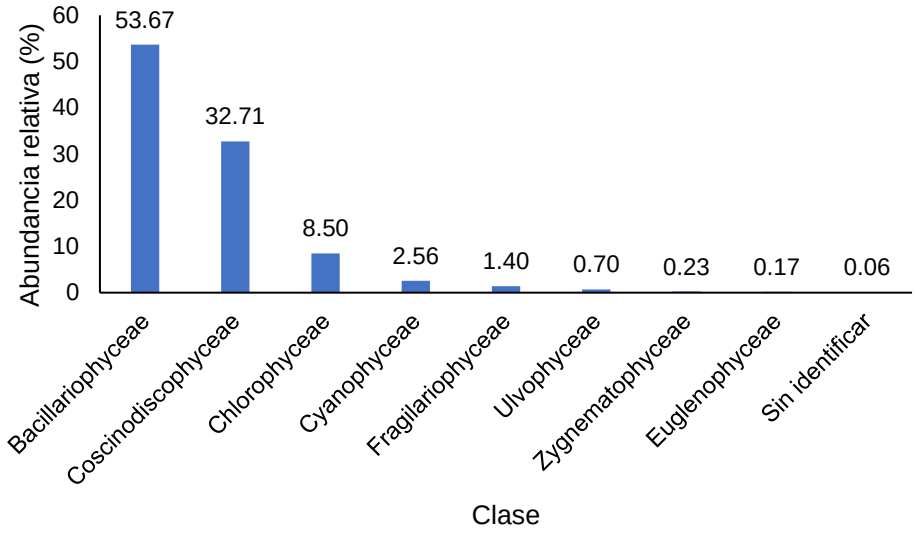


Figura 5.103. Clases de la comunidad fitoplanctónica en el P01-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

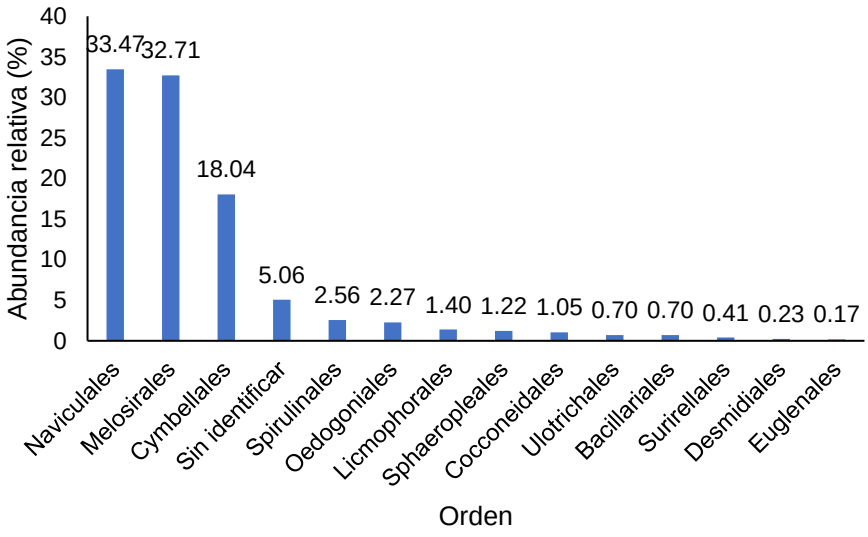


Figura 5.104. Órdenes de la comunidad fitoplanctónica en el P01-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

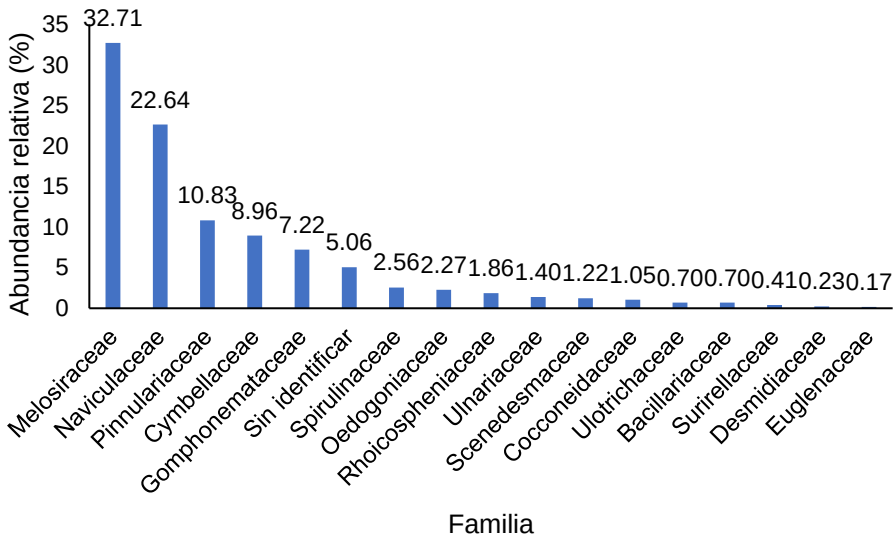


Figura 5.105. Familias de la comunidad fitoplanctónica en el P01-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Para este cuerpo de agua se registran 26 especies agrupadas en 18 familias (2 sin identificar), 15 órdenes (2 sin identificar) y 9 clases (1 sin identificar). La densidad registrada para la estación fue 8,59 Ind/mL, siendo *Melosira* sp. la especie con mayor densidad (2,81 Ind/mL), seguida de *Navicula* sp. 2 con 1,58 Ind/mL y la especie con menor densidad (0,01 Ind/mL) fue la Morfoespecie 2 (Tabla 5.112).

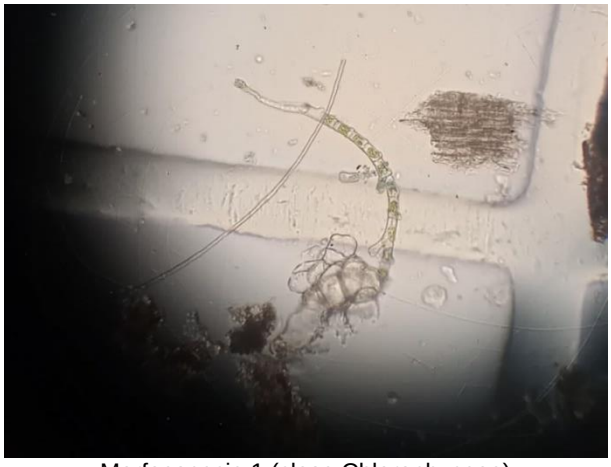
Tabla 5.112. Composición y densidad (Ind/mL) de Fitoplancton en el P01-UF15.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ABUNDANCIA	DENSIDAD Ind/mL
Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira* sp.	562	2,81
Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* sp.	64	0,32
			Gomphonema sp. 2	9	0,05
			Gomphonema sp. 4	3	0,02
			Gomphonema sp. 3	48	0,24
		Cymbellaceae	*Encyonema* sp.	38	0,19
			Cymbella sp.	116	0,58
		Rhoicospheniaceae	*Rhoicosphenia* sp.	32	0,16
	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia* sp. 2	38	0,19
			Pinnularia sp. 1	148	0,74
		Naviculaceae	*Gyrosigma* sp. 1	14	0,07
			Navicula sp. 2	315	1,58
			Navicula sp. 1	52	0,26
			Navicula sp. 3	8	0,04
	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia* sp. 1	12	0,06
	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella* sp.	7	0,04
	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis* sp.	18	0,09

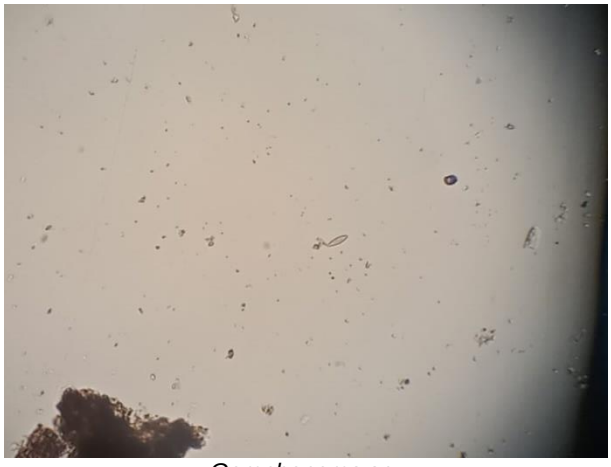
Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ABUNDANCIA	DENSIDAD Ind/mL
Cyanophyceae	Spirulinales	Spirulinaceae	*Spirulina* sp.	44	0,22
Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	*Ulothrix* sp.	12	0,06
Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena* sp.	3	0,02
Fragilariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Synedra* sp.	24	0,12
Zygnematophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium* sp.	4	0,02
Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp.	39	0,20
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus* sp.	21	0,11
	Sin identificar	Sin identificar	Morfoespecie 1	86	0,43
Sin identificar	Sin identificar	Sin identificar	Morfoespecie 2	1	0,01
Total, general				**1718**	**8,59**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.



Morfoespecie 1 (clase Chlorophyceae)



Gomphonema sp.

Fotografía 5.14. Fitoplancton presente en P01-UF15.
Fuente: AIRWA CONSULTING S.A.S., 2024.

- ✓ **Zooplancton**

- ❖ **Composición y estructura**

En esta estación, para la comunidad zooplanctónica se registró una densidad total de 0,28 Ind/mL. De acuerdo con su composición, la clase con mayor representatividad fue Lobosa con un 56,38% de la composición global (Figura 5.106). En cuanto a los órdenes, el más representativo fue Arcellinida con un 56,38 (Figura 5.107). Por último, la familia más representativa fue una familia sin identificar perteneciente al Phyllum Nematoda con el 37,23%, seguida de Nebelidae con un valor 27,66% (Figura 5.108).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

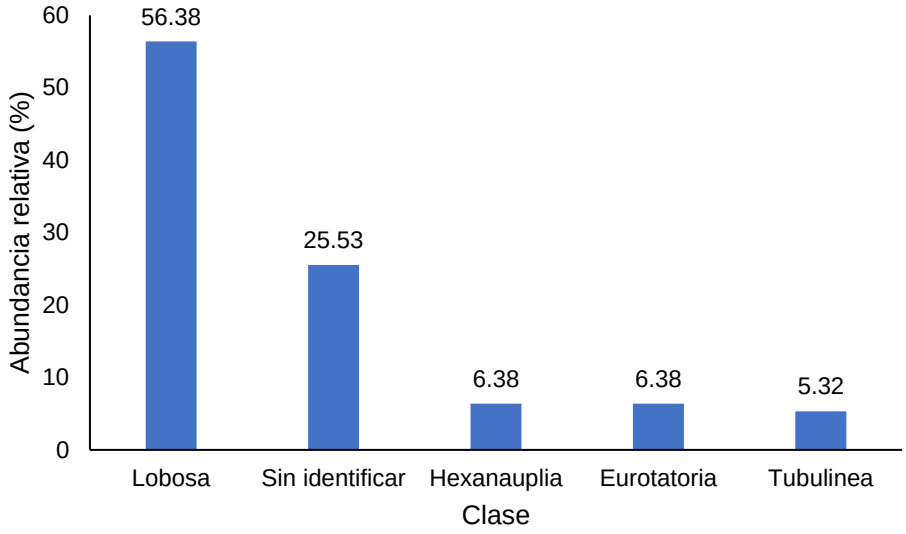


Figura 5.106. Clases de la comunidad zooplanctónica en P01-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

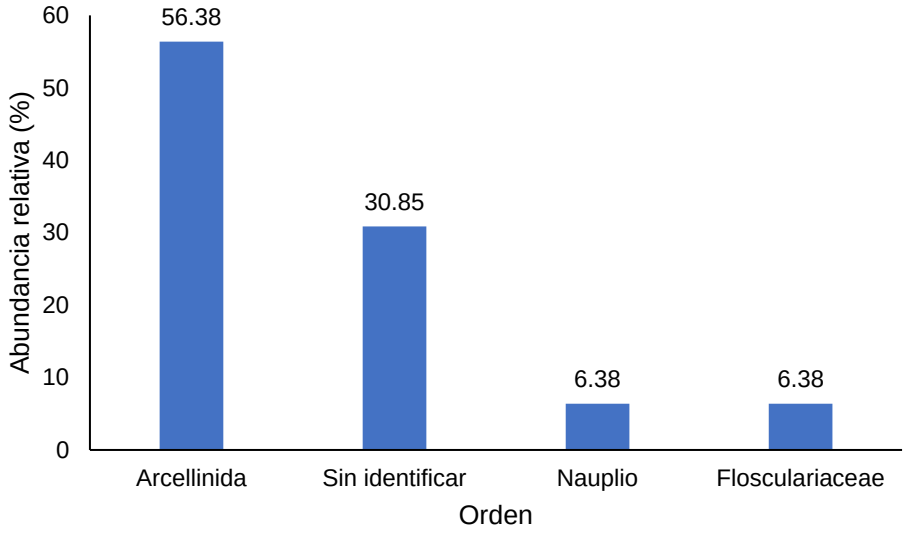


Figura 5.107. Órdenes de la comunidad zooplanctónica en P01-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

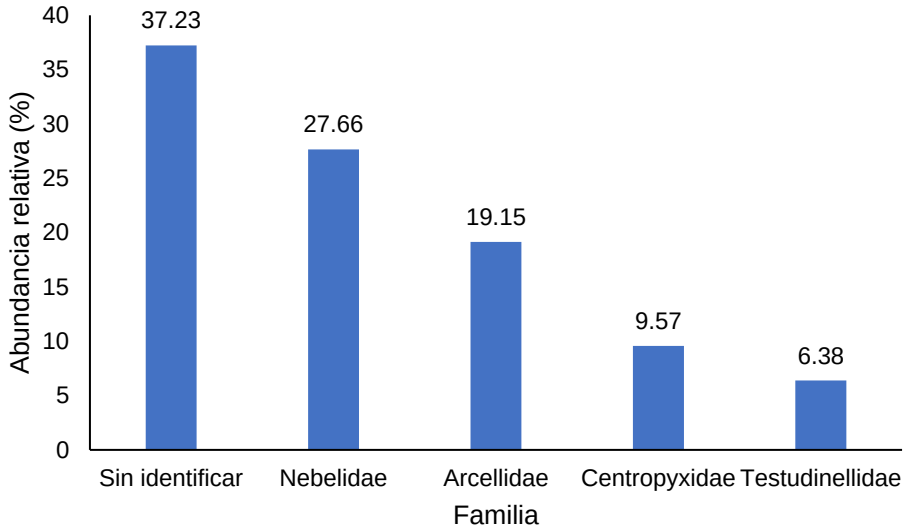


Figura 5.108. Familias de la comunidad zooplanctónica en P01-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Para este cuerpo de agua se registra una diversidad de 7 especies, agrupadas en 7 familias (tres sin identificar), 5 órdenes (dos sin identificar) y 5 clases (uno sin identificar). La densidad registrada para la estación fue de 0,28 Ind/mL, siendo *Nebela* sp., la especie con mayor densidad con un valor de 0,08 Ind/mL (Tabla 5.113) (Ver Anexos/ CAP. 5/5.2. Ecosistemas acuáticos).

Tabla 5.113. Composición y densidad (Ind/mL) de Zooplancton en P01-UF15.

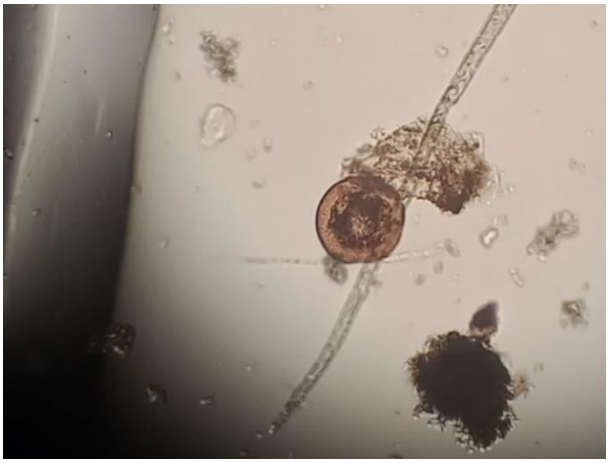
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ABUNDANCIA	DENSIDAD Ind/mL
Lobosa	Arcellinida	Nebelidae	*Nebela* sp.	26	0,08
		Arcellidae	*Arcella* sp.	18	0,05
		Centropyxidae	*Centropyxis* sp.	9	0,03
Sin identificar	Sin identificar	Sin identificar	Morfoespecie 1	24	0,07
Tubulinea	Sin identificar	Sin identificar	Morfoespecie 2	5	0,02
Hexanauplia	Nauplio	Sin identificar	Morfoespecie 4	6	0,02
Eurotatoria	Flosculariaceae	Testudinellidae	*Testudinella* sp.	6	0,02
Total, general				**94**	**0,28**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Nebela sp.



Arcella sp.

Fotografía 5.15. Zooplancton presente en el P01-UF15.
Fuente: AIRWA CONSULTING S.A.S., 2024.

- ✓ **Macroinvertebrados**

- ❖ **Composición y estructura**

Para esta estación registró una abundancia total de 44 individuos. De acuerdo con la composición de esta comunidad, a nivel de clases, predominó la clase Insecta con un 97,73%, seguida de Clitellata con un 2,27% (Figura 5.109). En cuanto a los órdenes presentes, Trichoptera fue el que obtuvo la mayor abundancia relativa con 40,91%, seguido de Coleoptera con 18,18% (Figura 5.110). La familia más representativa fue Hydropsychidae con 40,91%, seguida de Elmidae con 18,18% (Figura 5.111).

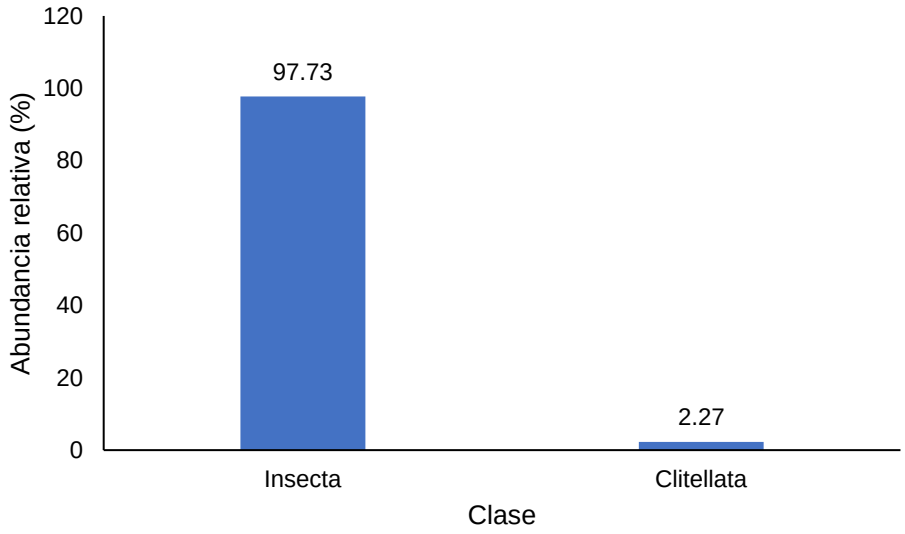


Figura 5.109. Clases de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en P01-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

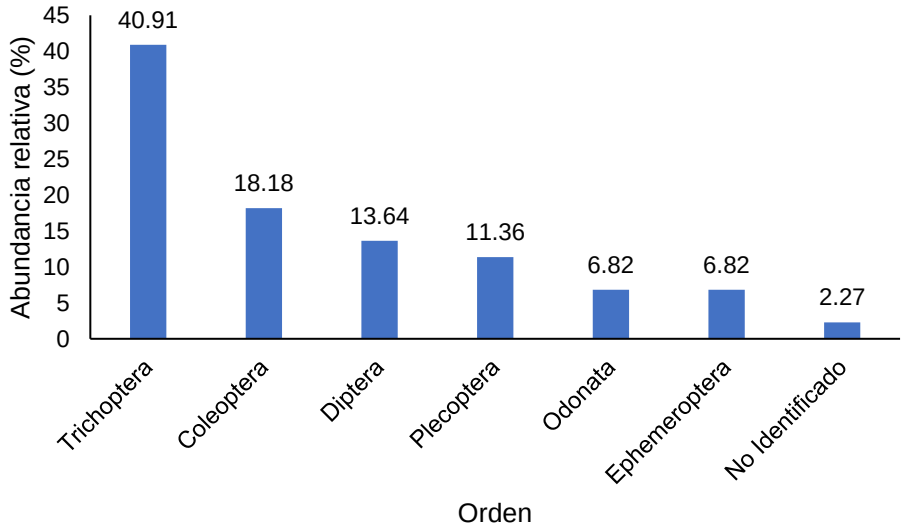


Figura 5.110. Órdenes de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en P01-UF15. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

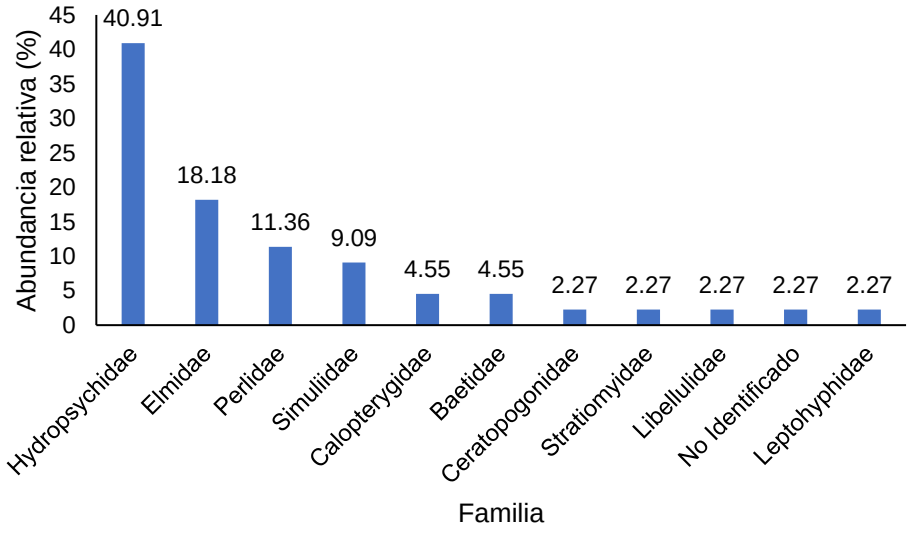


Figura 5.111. Familias de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en P01-UF15. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Se registran 12 especies, agrupadas en 11 familias (una sin identificar), 7 órdenes (una sin identificar) y 2 clases. La densidad registrada para la estación fue de 48,89 Ind/m^2, la especie con mayor densidad fue *Leptonema* sp., con 20,00 Ind/m^2, seguido *de Heterelmis* sp., con 8,89 Ind/m^2 y *Anacroneuria* sp., con 5,56 Ind/m^2 (Tabla 5.114) (Ver Anexos/ CAP_5/5.2. MB/ 5.2.2. Ecosistemas acuáticos).

Tabla 5.114. Composición y densidad de macroinvertebrados acuáticos en P01-UF15.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ABUNDANCIA	DENSIDAD Ind/m^2
Clitellata	No Identificado	No Identificado	Morfoespecie 3	1	1,11
Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	*Leptonema* sp.	18	20,00

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ABUNDANCIA	DENSIDAD Ind/m²
	Coleoptera	Elmidae	*Heterelmis* sp.	8	8,89
	Odonata	Libellulidae	*Brechmorhoga* sp.	1	1,11
		Calopterygidae	*Hetaerina* sp.	2	2,22
	Diptera	Stratiomyidae	*Hermetia* sp.	1	1,11
		Ceratopogonidae	*Atrichopogon* sp.	1	1,11
		Simuliidae	*Simulium* sp.	4	4,44
	Plecoptera	Perlidae	*Anacroneuria* sp	5	5,56
	Ephemeroptera	Leptohyphidae	*Leptohyphes* sp.	1	1,11
		Baetidae	*Baetodes* sp.	1	1,11
			Americabaetis sp.	1	1,11
Total, general				**44**	**48,89**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

De acuerdo con lo planteado por Wilhm & Dorris (1968)[1] y Staube *et al.,* (1970)[2], para determinar la calidad de agua basados en los valores calculados del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') (ver Tabla 5.129), las estaciones de muestreo se catalogan como aguas con contaminación moderada (Tabla 5.115).

Tabla 5.115. Esquemas de clasificación de las aguas contaminadas de acuerdo con los valores del índice de Shannon (H´).

Esquema de Wilhm & Doris (1968)		Esquema de Staub *et al.* (1970)	
H'	**Condición**	**H'**	**Condición**
>3	Agua limpia	3-4	Contaminación débil
1-3	Contaminación moderada	2-3	Contaminación ligera
<1	Contaminación severa	1-2	Contaminación moderada
		0-1	Contaminación severa

Fuente: Wilhm & Dorris (1968) & Staub et al., (1970).

El índice Biological Monitoring Working Party (BMWP) fue creado en Inglaterra en 1970, como un método simple y rápido para evaluar la calidad del agua usando los macroinvertebrados como bioindicadores. Para la aplicación del índice sólo se requiere llegar hasta el nivel de familia y los datos son cualitativos, es decir, da información de la presencia o ausencia de los organismos. El índice permite estimar la calidad de un ecosistema acuático a partir de la valoración de las especies acuáticas que habitan en el mismo; se atribuye a cada especie un valor determinado de acuerdo con su tolerancia a la contaminación que va de 1 a 10, de manera que las familias más tolerantes obtienen una menor puntuación que aquellas que requieren una mejor calidad de las aguas en que viven. La suma de los valores obtenidos para cada familia en un punto de muestreo dará el grado de contaminación de este. Cuanto mayor sea la suma, menor es la contaminación del punto estudiado (Álvarez et al., 2005).

En Colombia se han realizado algunos trabajos utilizando este índice, pero Roldán (2003)[3] propone la aplicación del índice BMWP para Colombia bajo el nombre de BMWP/Col. como una primera aproximación para evaluar

[1] Wilhm, J. F. y T. C. Dorris. 1968. Biological parametersof water quality. Bioscience 18: 447- 481
[2] Staub, R., J. W. ApplinG, A. M. HOFSTETTER y J.Hass. 1970. The effects of industrial wastes ofMemphis and Shelby County on primaryplanktonic producers. Bioscience 20: 905-912
[3] Roldán, G. (2003). Bioindicación de la calidad del agua en Colombia: propuesta para el uso del método BMWP Col. Universidad de Antioquia, 1-170.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

los ecosistemas acuáticos de montaña, ya que en esta región es donde se ha trabajado más intensamente con los macroinvertebrados acuáticos. El puntaje promedio por taxón conocido como ASPT (Average Score per-Taxon), también es un índice valioso para la evaluación de la calidad del agua. Se calcula dividiendo el puntaje total BMWP por el número de los taxones calificados en la muestra, lo cual expresa el promedio de indicación de calidad del agua que tienen las familias de macroinvertebrados encontradas en un sitio determinado. Los valores ASPT van de 0 a 10. Un valor bajo de ASPT asociado a un puntaje bajo de BMWP indicará condiciones graves de contaminación.

Los valores calculados para P01-UF15, ubican a este cuerpo de agua dentro del rango de calidad “DUDOSA” o “Aguas moderadamente contaminadas”, esto debido a que las familias aquí encontradas como lo son Stratiomyidae y Ceratopogonidae se clasifican con alta tolerancia de los diferentes grupos a la contaminación orgánica, pero también se presentan familias como Perlidae, Hydropsychidae, Calopterygidae, Leptohyphidae y Baetidae que requieren una mejor calidad de las aguas en que viven (Tabla 5.116).

Tabla 5.116. Evaluación de la Calidad del agua en P01-UF15 mediante el BMWP/Col.

FAMILIA	P01-UF15
Hydropsychidae	7
Elmidae	6
Libellulidae	6
Calopterygidae	7
Stratiomyidae	4
Ceratopogonidae	3
Simuliidae	8
Perlidae	10
Leptohyphidae	7
Baetidae	7
BMWP/Col	**65**
ASPT	**6,5**
CALIDAD DEL AGUA	**DUDOSA**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.



Leptonema sp.



Heterelmis sp.

Fotografía 5.16. Macroinvertebrados acuáticos presente en P01-UF15.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fuente: AIRWA CONSULTING S.A.S., 2024.

- ✓ **Peces**

- ❖ **Composición y estructura**

En el cuerpo de agua se registró una abundancia total de 4 individuos, agrupados en 2 especies, 2 familias, 1 orden y 1 clase. La clase representativa del muestreo fue Actinopterygii, el orden presente en el cuerpo de agua fue Siluriformes, en cuanto a las familias presentes, Astroblepidae alcanzó la mayor abundancia con el 75,00%, seguida de Trichomycteridae con el 25,00% de la composición global (Figura 5.112).

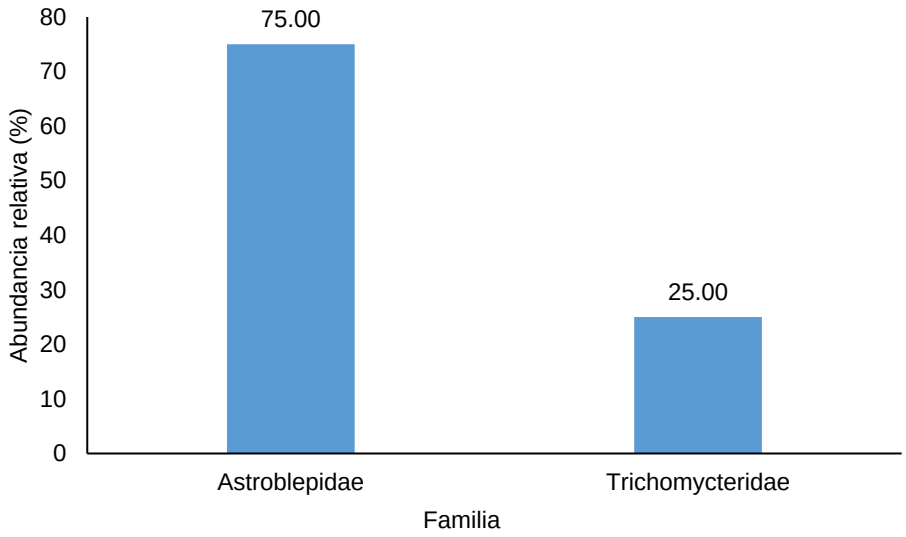


Figura 5.112. Familias de la comunidad íctica en el P01-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Las especies registradas en el muestreo fueron *Astroblepus trifasciatus* con 3 individuos capturados, seguida de *Trichomycterus chapmani* con 1 individuo (Tabla 5.124) (Ver Anexos/ CAP. 5/ 5.2. Medio Biótico/5.2.2. Ecosistemas acuáticos).

Tabla 5.117. Composición y abundancia de peces para las estaciones de muestreo en el P01-UF15.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ABUNDANCIA
Actinopterygii	Siluriformes	Astroblepidae	*Astroblepus trifasciatus*	3
		Trichomycteridae	*Trichomycterus chapmani*	1
Total general				**4**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Astroblepus trifasciatus



Trichomycterus chapmani

Fotografía 5.17. Peces presentes en P01-UF15.
Fuente: AIRWA CONSULTING S.A.S., 2024.

- **P02-UF15**

✓ **Perifiton**

❖ **Composición y estructura**

La comunidad perifítica para la segunda estación registra una densidad de 3295,00 Ind/cm^2. De acuerdo con su composición, la clase con mayor representatividad fue Bacillariophyceae con el 59,56% de la composición global (Figura 5.113). A nivel de órdenes, el que registró la mayor abundancia fue Naviculales con un 39,07%, seguido de Melosirales con un 33,16% (Figura 5.114). En cuanto a familias, destaca Melosiraceae con un 33,16%, seguida de Naviculaceae con un 30,50% (Figura 5.115).

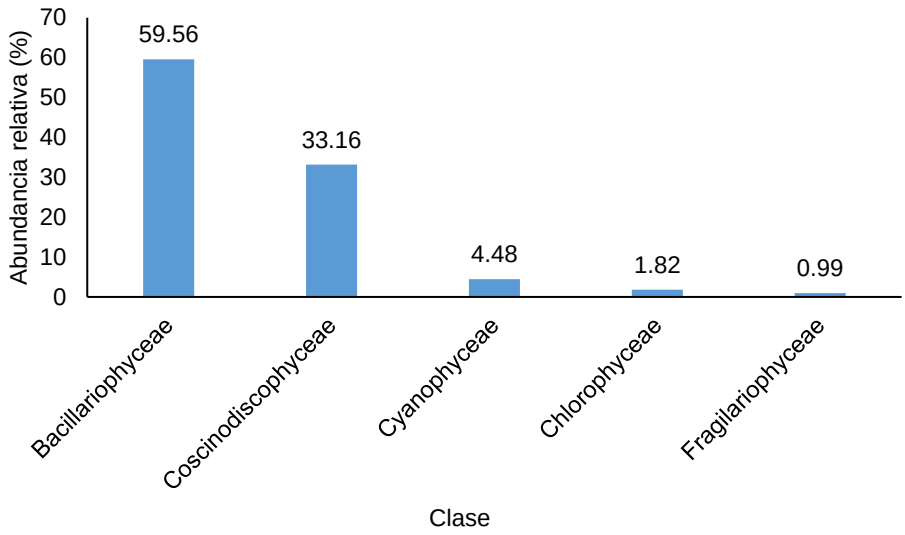


Figura 5.113. Clases de la comunidad Perifítica en el P02-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

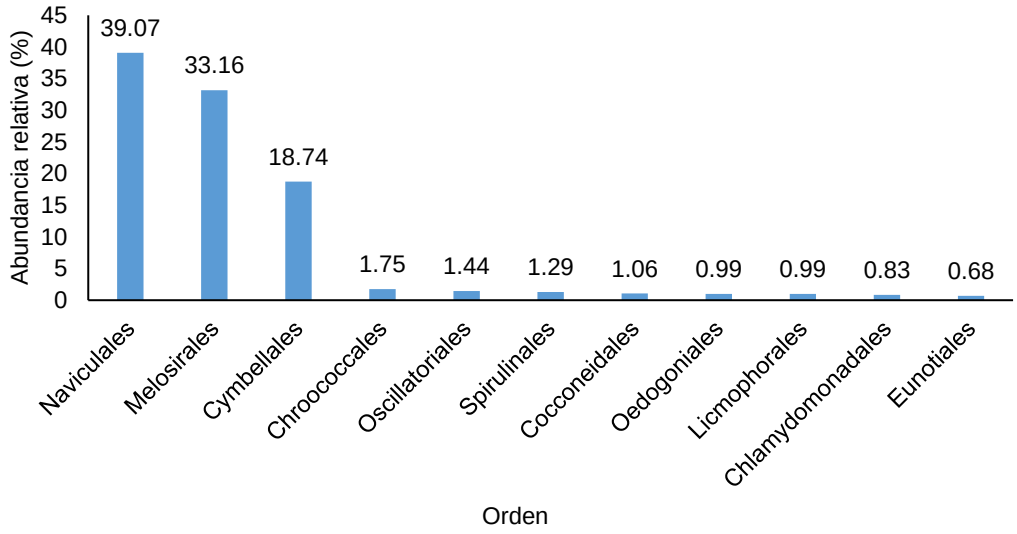


Figura 5.114. Órdenes de la comunidad Perifítica en el P02-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

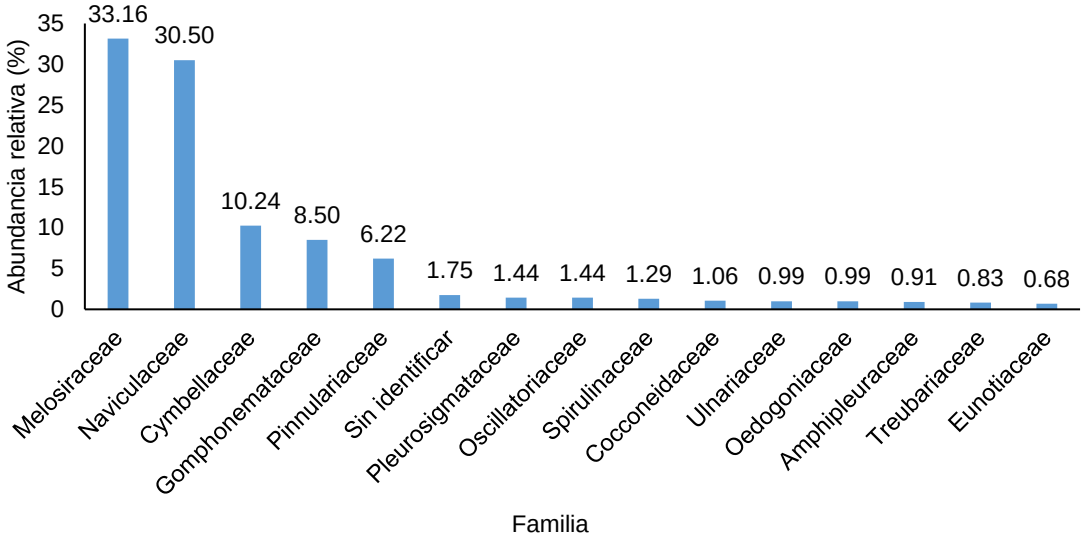


Figura 5.115. Familias de la comunidad Perifítica en el P02-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Se registran 21 especies agrupadas en 15 familias, 11 órdenes y 5 clases. La densidad registrada para la estación fue de 3295,00 Ind/cm^2, siendo *Melosira* sp. la especie con mayor densidad al contar con 1092,50 Ind/cm^2, seguida de *Navicula* sp. *2,* con 732,50 Ind/cm^2. Las especies con menor densidad fueron *Gomphonema* sp. *4* y *Eunotia* sp. con 22,50 Ind/cm^2 cada una (Tabla 5.118).

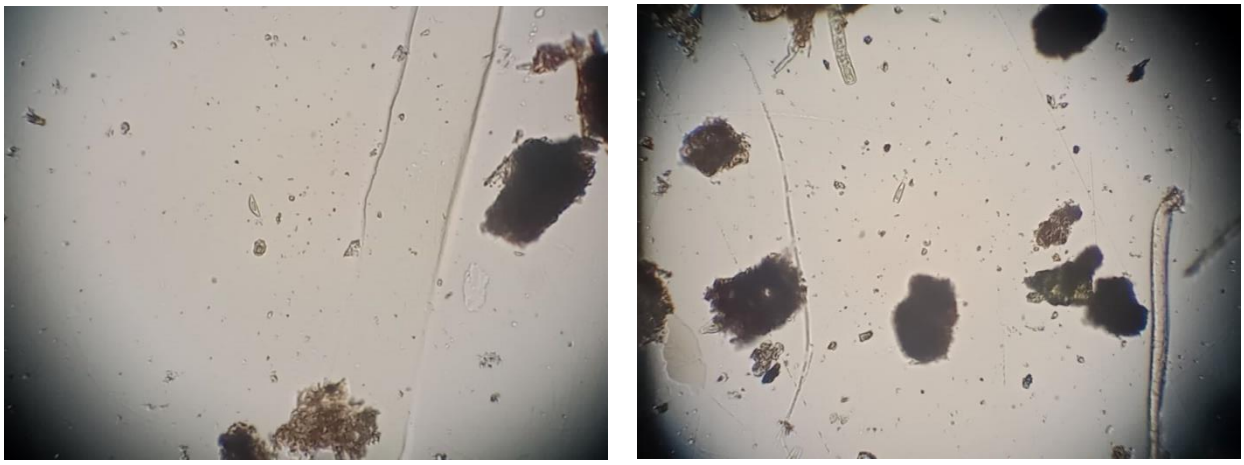
Tabla 5.118. Composición y densidad (Ind/cm^2) de la comunidad Perifitica en el P02-UF15.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ABUNDANCIA	DENSIDAD (Ind/cm^2)
Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella* sp.	104	260,00
			Encyonema sp.	31	77,50
			Gomphonema sp.	19	47,50

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ABUNDANCIA	DENSIDAD (Ind/cm^2)
		Gomphonemataceae	*Gomphonema* sp. 2	58	145,00
			Gomphonema sp. 3	26	65,00
			Gomphonema sp. 4	9	22,50
	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia* sp. 1	82	205,00
		Naviculaceae	*Navicula* sp. 1	53	132,50
			Navicula sp. *2*	293	732,50
			Navicula sp. *3*	56	140,00
		Pleurosigmataceae	*Pleurosigma* sp.	19	47,50
		Amphipleuraceae	*Amphipleura* sp.	12	30,00
	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis* sp.	14	35,00
	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia* sp.	9	22,50
Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Oscillatoria* sp. 1	19	47,50
	Spirulinales	Spirulinaceae	*Spirulina* sp.	17	42,50
	Chroococcales	Sin identificar	Morfoespecie 1	23	57,50
Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Treubariaceae	*Treubaria* sp.	11	27,50
	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp.	13	32,50
Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira* sp.	437	1092,50
Fragilariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Synedra* sp.	13	32,50
Total, general				**1318**	**3295,00**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.



Cymbella sp. *Gomphonema* sp. 2

Fotografía 5.18. Perifiton presente en el P02-UF15.
Fuente: AIRWA CONSULTING S.A.S., 2024.

- ✓ **Fitoplancton**

- ❖ **Composición y estructura**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Para esta comunidad se registró una densidad total de 4,52 Ind/mL. De acuerdo con su composición, la clase con mayor representatividad fue Bacillariophyceae con un 67,94% de la composición global, seguida de Coscinodiscophyceae con un 24,25% (Figura 5.116). En cuanto a los órdenes, el más representativo fue Naviculales con un 53,49%, seguido de Melosirales con un 24,25% (Figura 5.117). La familia que presentó mayor abundancia fue Naviculaceae con un 34,05%, seguida de Melosiraceae con el 24,25% (Figura 5.118).

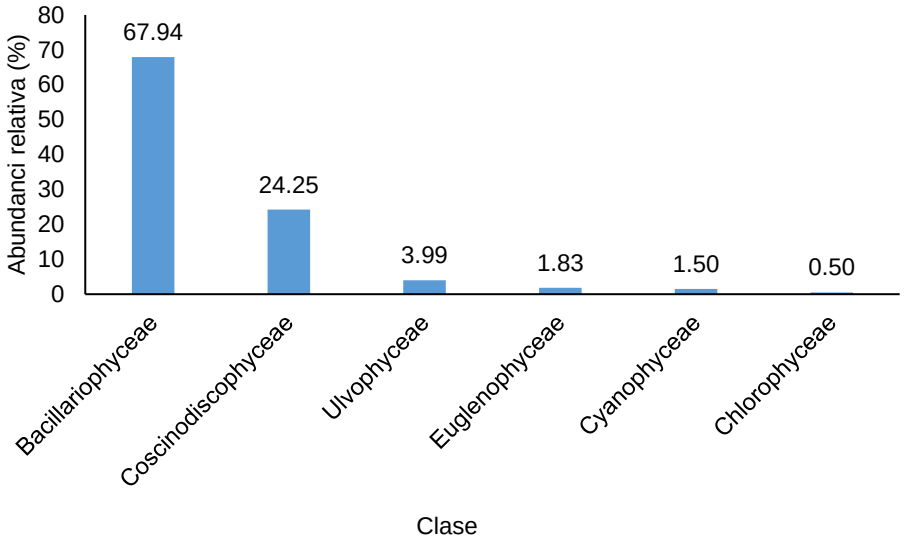


Figura 5.116. Clases de la comunidad fitoplanctónica en el P02-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

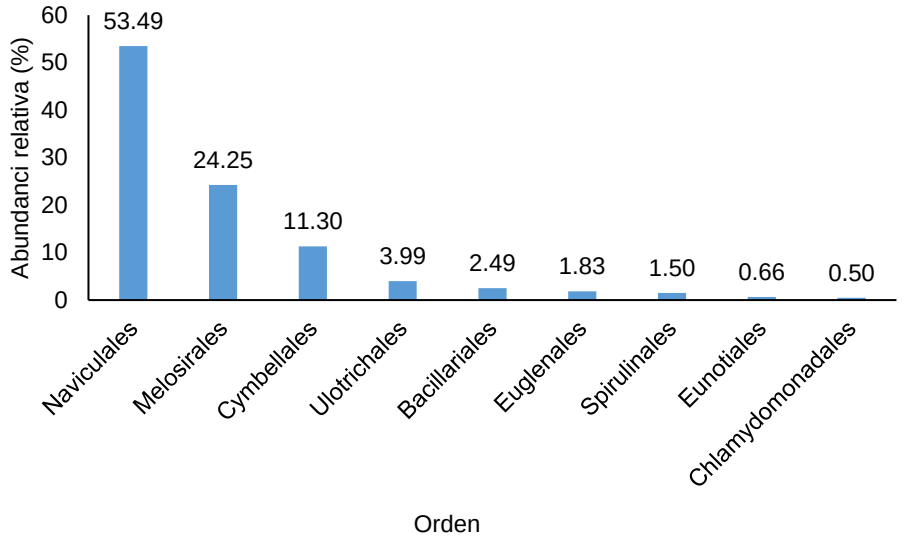


Figura 5.117. Órdenes de la comunidad fitoplanctónica en el P02-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

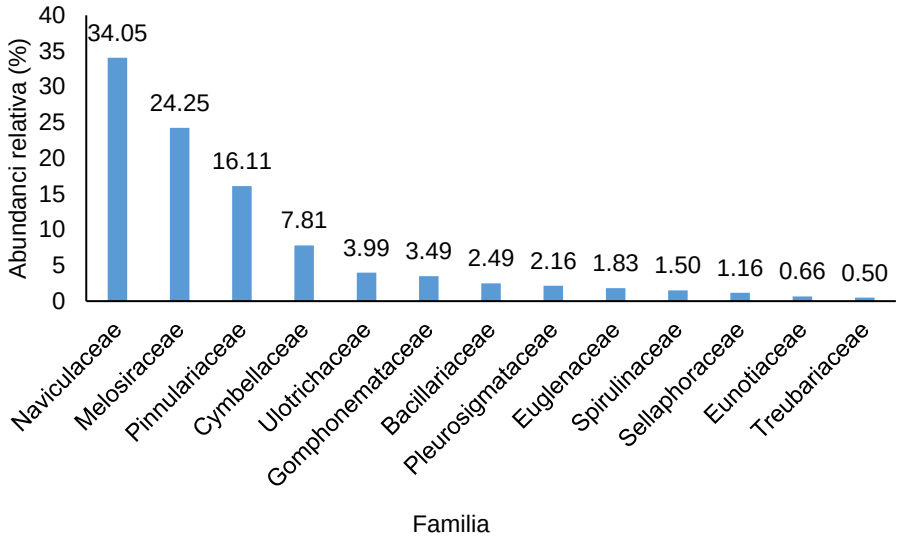


Figura 5.118. Familias de la comunidad fitoplanctónica en el P02-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

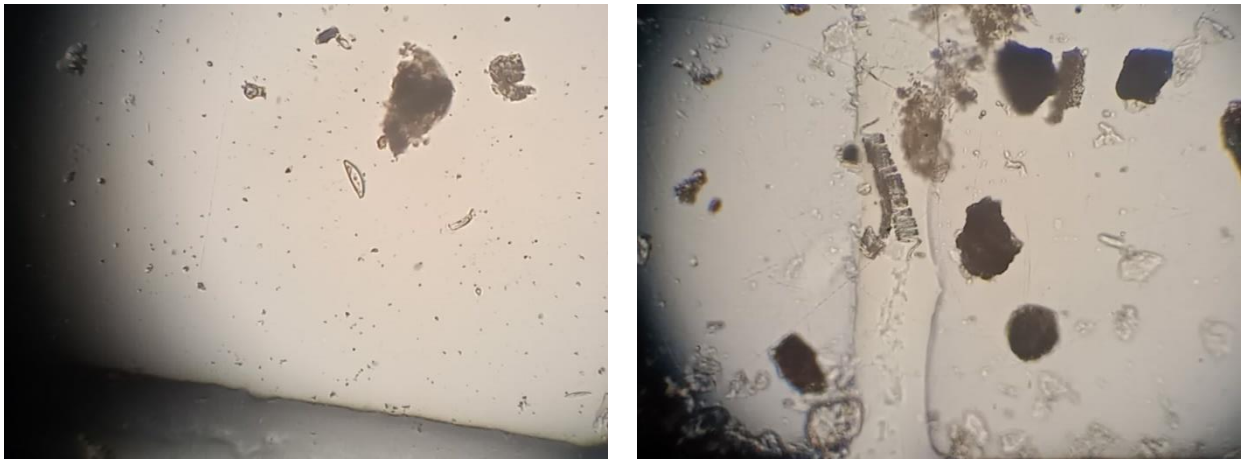
Para este cuerpo de agua se registra una diversidad de 15 especies, agrupadas en 13 familias, 9 órdenes y 6 clases. La densidad registrada para la estación fue 4,52 Ind/mL, siendo *Melosira* sp. la especie con mayor densidad (1,10 Ind/mL) y la especie con menor densidad (0,02 Ind/mL) fue *Treubaria* sp. (Tabla 5.119).

Tabla 5.119. Composición y densidad (Ind/mL) de Fitoplancton en el P02-UF15.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ABUNDANCIA	DENSIDAD (Ind/mL)
Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia* sp. 1	97	0,73
		Sellaphoraceae	*Sellaphora* sp.	7	0,05
		Pleurosigmataceae	*Pleurosigma* sp.	13	0,10
		Naviculaceae	*Navicula* sp. 1	63	0,47
			Navicula sp. 2	123	0,92
			Navicula sp. 3	19	0,14
	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* sp.	21	0,16
		Cymbellaceae	*Encyonema* sp.	47	0,35
	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia* sp. 1	15	0,11
	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia* sp.	4	0,03
Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira* sp.	146	1,10
Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	*Ulothrix* sp.	24	0,18
Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Treubariaceae	*Treubaria* sp.	3	0,02
Cyanophyceae	Spirulinales	Spirulinaceae	*Spirulina* sp.	9	0,07
Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena* sp.	11	0,08
Total, general				**602**	**4,52**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Encyonema sp. *Spirulina* sp.

Fotografía 5.19. Fitoplancton presente en P02-UF15.
Fuente: AIRWA CONSULTING S.A.S., 2024.

- ✓ **Zooplancton**

- ❖ **Composición y estructura**

Para esta comunidad se registra una densidad total de 0,276 Ind/mL, agrupados en 6 clases, 7 órdenes, 9 familias y 9 especies. La clase con mayor representatividad fue Lobosa con un 52,17% de la composición global (Figura 5.119). En cuanto a los órdenes, el más representativo fue Arcellinida con un 52,17%, seguido de un orden sin identificar, perteneciente a la clase Bdelloidea con el 15,94% (Figura 5.120). Por último, la familia más representativa fue Centropyxidae con el 30,43% de la composición, seguida de Nebelidae con un valor del 17,39% (Figura 5.121).

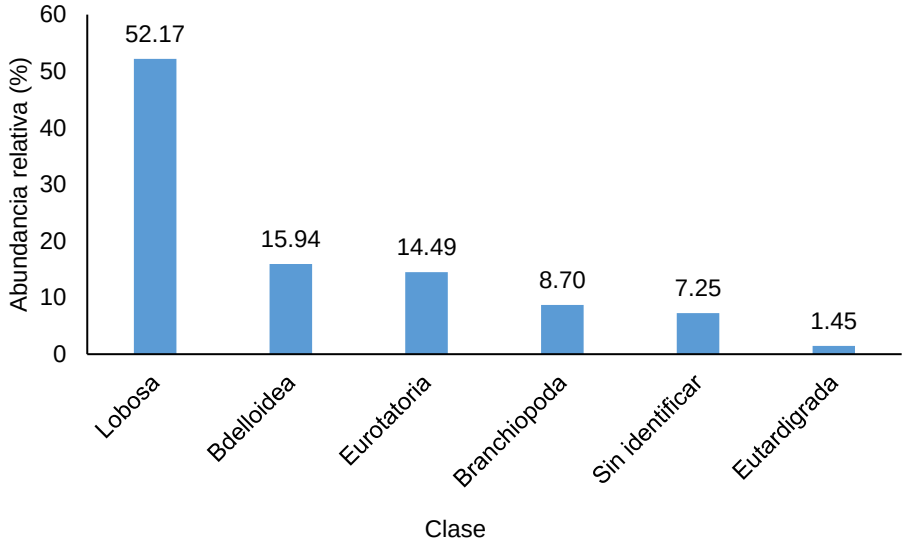


Figura 5.119. Clases de la comunidad zooplanctónica en P02-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

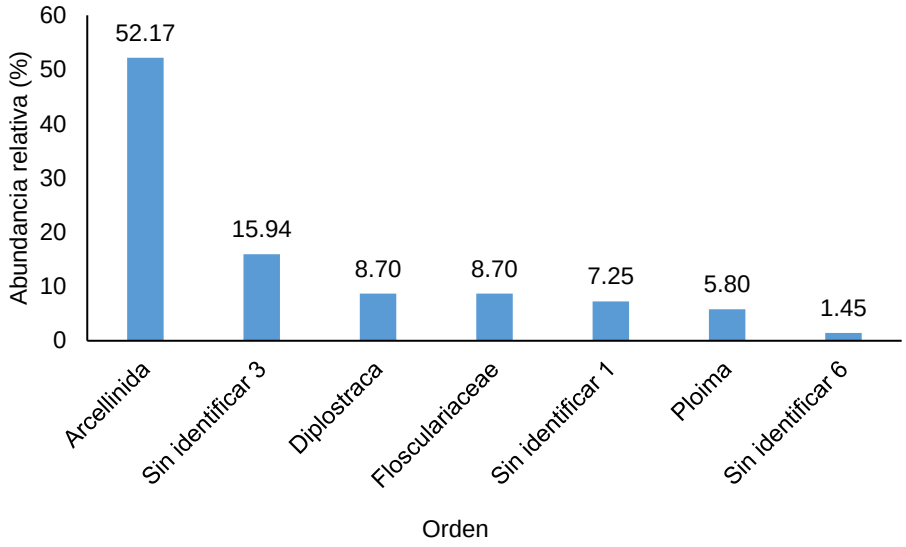


Figura 5.120. Órdenes de la comunidad zooplanctónica en P02-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

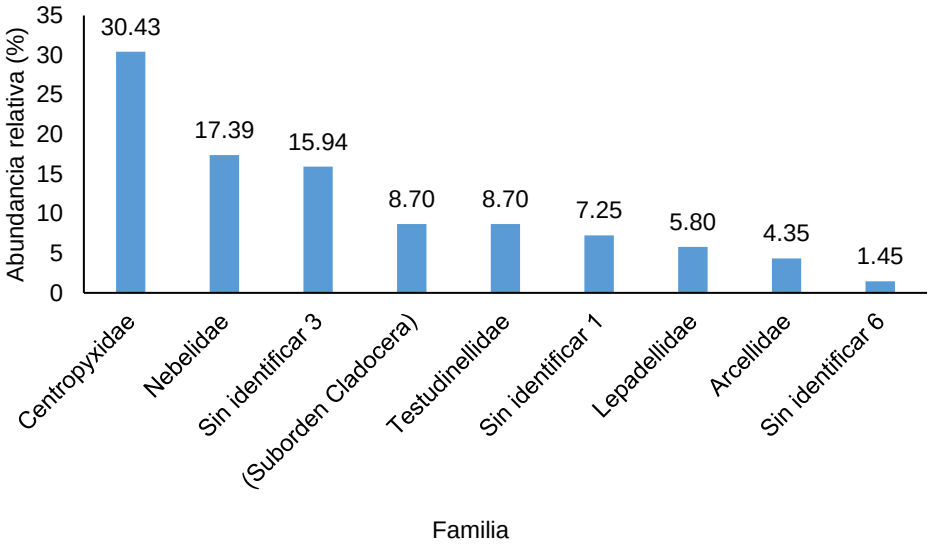


Figura 5.121. Familias de la comunidad zooplanctónica en P02-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Para este cuerpo de agua se registra una diversidad en la comunidad zooplanctónica de 9 especies, las cuales están agrupadas en 9 familias, 7 órdenes y 6 clases. La densidad registrada para la estación fue de 0,276 Ind/mL, siendo *Centropyxis* sp. la especie con mayor densidad con un valor de 0,084 Ind/mL (Tabla 5.120) (Ver Anexos/ CAP. 5/ 5.2. Medio Biótico/5.2.2. Ecosistemas acuáticos).

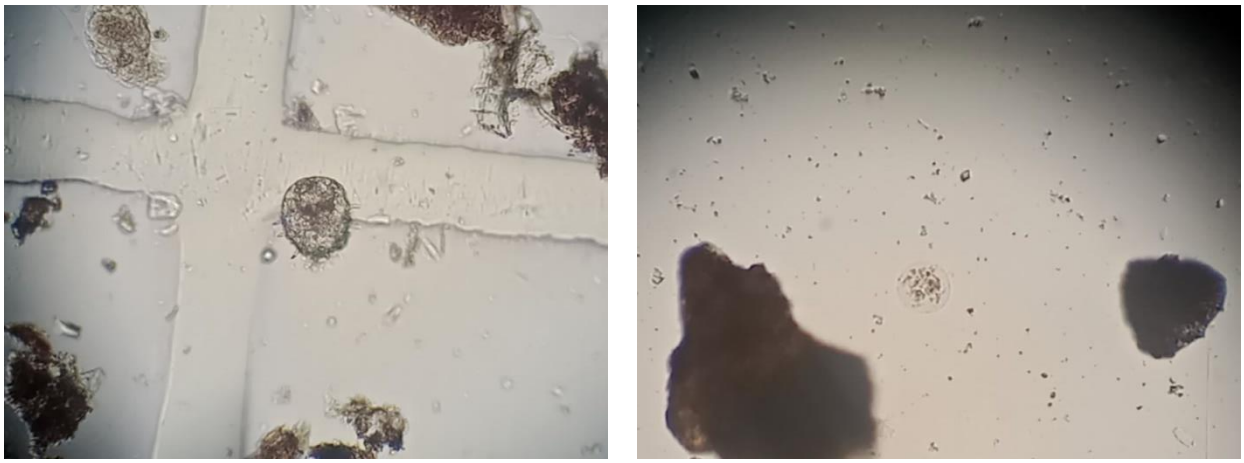
Tabla 5.120. Composición y densidad (Ind/mL) de Zooplancton en P02-UF15.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ABUNDANCIA	DENSIDAD (Ind/mL)
Lobosa	Arcellinida	Nebelidae	*Nebela* sp.	12	0,048
		Centropyxidae	*Centropyxis* sp.	21	0,084
		Arcellidae	*Arcella* sp.	3	0,012

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ABUNDANCIA	DENSIDAD (Ind/mL)
Eurotatoria	Flosculariaceae	Testudinellidae	*Testudinella* sp.	6	0,024
	Ploima	Lepadellidae	*Lepadella* sp.	4	0,016
Branchiopoda	Diplostraca	(Suborden Cladocera)	Morfoespecie 5	6	0,024
Eutardigrada	Sin identificar	Sin identificar	Morfoespecie 6	1	0,004
Bdelloidea	Sin identificar	Sin identificar	Morfoespecie 3	11	0,044
Sin identificar	Sin identificar	Sin identificar	Morfoespecie 1	5	0,020
Total, general				**69**	**0,276**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.



Centropyxis sp. *Testudinella* sp.

Fotografía 5.20. Zooplancton presente en el P02-UF15.
Fuente: AIRWA CONSULTING S.A.S., 2024.

- ✓ **Macroinvertebrados**

Para esta estación se registró una abundancia total de 62 individuos. De acuerdo con su composición, a nivel de clases, predominó la clase Insecta con un 82,26%, seguida de Clitellata con un 16,13% (Figura 5.122). En cuanto a órdenes, Trichoptera alcanzó el mayor porcentaje con el 43,55%, seguido de Diptera con el 24,19% de la composición global (Figura 5.123). De acuerdo con las familias registradas, Hydropsychidae alcanzó la mayor representación con el 41,94%, seguido de Chironomidae con un 17,74% (Figura 5.124).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

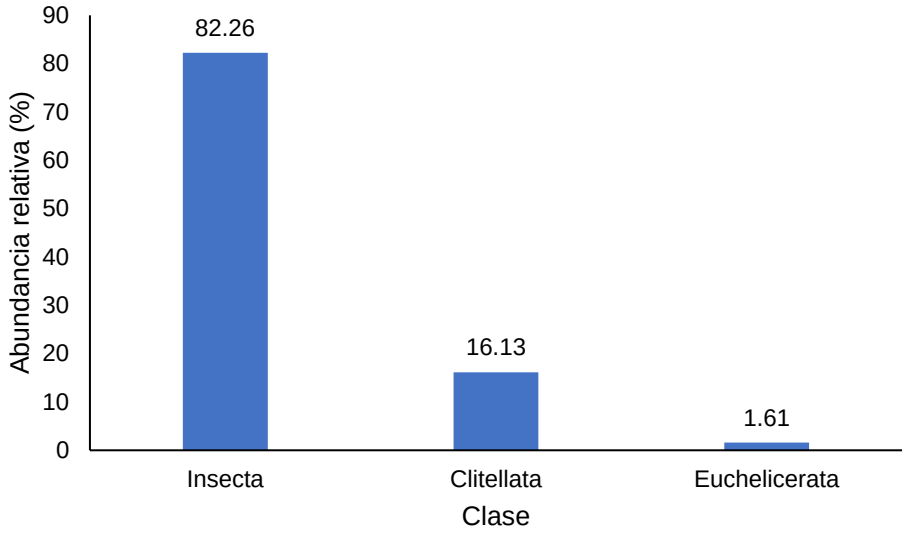


Figura 5.122. Clases de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en P02-UF15. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

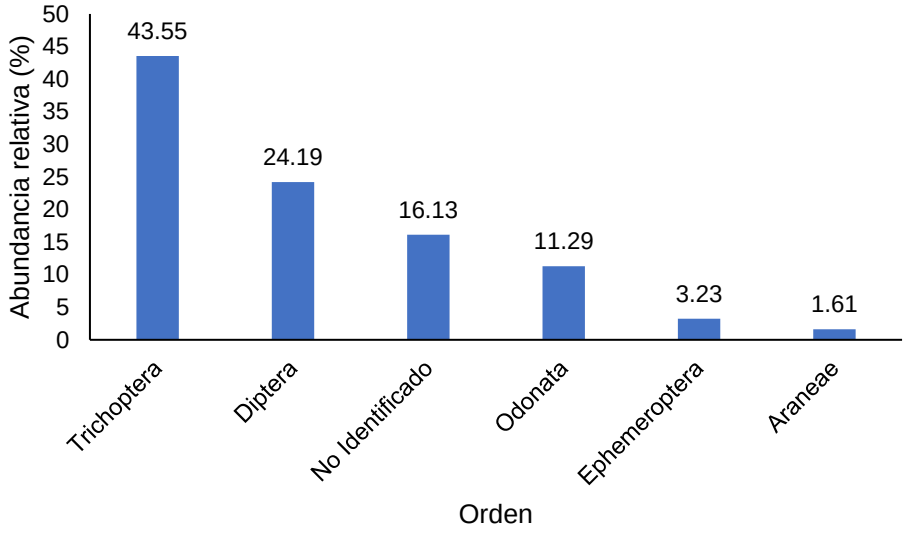


Figura 5.123. Órdenes de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en P02-UF15. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

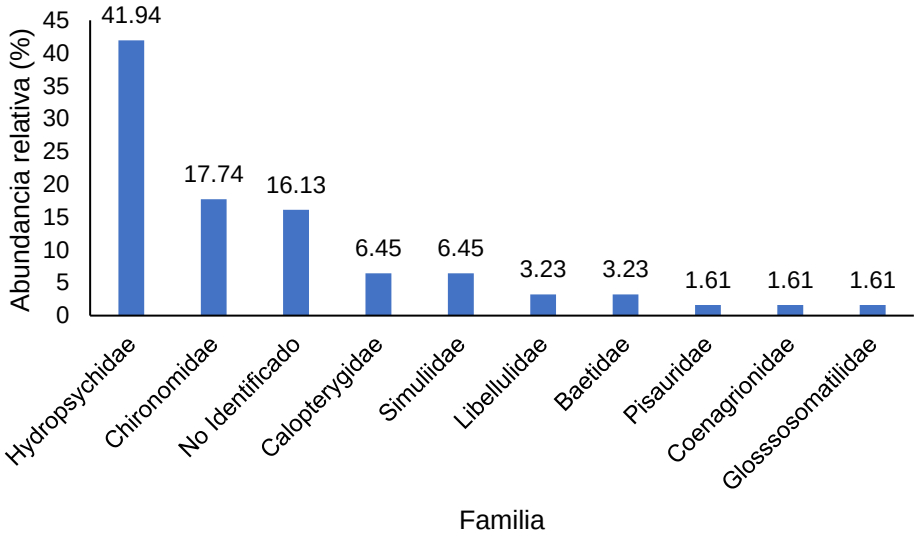


Figura 5.124. Familias de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en P02-UF15. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Para esta comunidad se registra una diversidad de 12 especies, agrupadas en 10 familias, 6 órdenes y 3 clases. La densidad registrada para la estación fue de 68,89 Ind/m^2. La especie con mayor densidad fue *Leptonema* sp., con 28,98 Ind/m^2, seguida de la Morfoespecie 3 con 11,11 Ind/m^2 y *Larsia* sp., con 8,89 Ind/m^2. Las especies menos representativas fueron *Dolomedes* sp., *Argia* sp., *Cricotopus* sp1., y *Culoptila* sp., con 1,11 Ind/m^2 cada una (Tabla 5.114) (Ver Anexos/ CAP_5/5.2/ Ecosistemas acuáticos).

Tabla 5.121. Composición y densidad de macroinvertebrados acuáticos en P02-UF15.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ABUNDANCIA	DENSIDAD Ind/m^2
Euchelicerata	Araneae	Pisauridae	*Dolomedes* sp.	1	1,11
Clitellata	No Identificado	No Identificado	Morfoespecie 3	10	11,11
Insecta	Odonata	Coenagrionidae	*Argia* sp.	1	1,11
		Libellulidae	*Brechmorhoga* sp.	2	2,22
		Calopterygidae	*Hetaerina* sp.	4	4,44
	Diptera	Simuliidae	*Simulium* sp.	4	4,44
		Chironomidae	*Harnischia* sp.	2	2,22
			Larsia sp.	8	8,89
			Cricotopus sp.1	1	1,11
	Ephemeroptera	Baetidae	*Camelobaetidius* sp.	2	2,22
	Trichoptera	Hydropsychidae	*Leptonema* sp.	26	28,89
		Glosssosomatilidae	*Culoptila* sp.	1	1,11
Total, general				**62**	**68,89**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

De acuerdo con lo planteado por Wilhm & Dorris (1968)[1] y Staube *et al.,* (1970)[2], para determinar la calidad de agua basados en los valores calculados del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') (Tabla 5.129), las estaciones de muestreo se catalogan como aguas con contaminación moderada (Tabla 5.115).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.122. Esquemas de clasificación de las aguas contaminadas de acuerdo con los valores del índice de Shannon (H´).

Esquema de Wilhm & Doris (1968)		Esquema de Staub *et al.* (1970)	
H'	**Condición**	**H'**	**Condición**
>3	Agua limpia	3-4	Contaminación débil
1-3	Contaminación moderada	2-3	Contaminación ligera
<1	Contaminación severa	1-2	Contaminación moderada
		0-1	Contaminación severa

Fuente: Wilhm & Dorris (1968) & Staub et al., (1970).

El índice Biological Monitoring Working Party (BMWP) fue creado en Inglaterra en 1970, como un método simple y rápido para evaluar la calidad del agua usando los macroinvertebrados como bioindicadores. Para la aplicación del índice sólo se requiere llegar hasta el nivel de familia y los datos son cualitativos, es decir, da información de la presencia o ausencia de los organismos. El índice permite estimar la calidad de un ecosistema acuático a partir de la valoración de las especies acuáticas que habitan en el mismo; se atribuye a cada especie un valor determinado de acuerdo con su tolerancia a la contaminación que va de 1 a 10, de manera que las familias más tolerantes obtienen una menor puntuación que aquellas que requieren una mejor calidad de las aguas en que viven. La suma de los valores obtenidos para cada familia en un punto de muestreo dará el grado de contaminación de este. Cuanto mayor sea la suma, menor es la contaminación del punto estudiado (Álvarez et al., 2005).

En Colombia se han realizado algunos trabajos utilizando este índice, pero Roldán (2003)[3] propone la aplicación del índice BMWP para Colombia bajo el nombre de BMWP/Col. como una primera aproximación para evaluar los ecosistemas acuáticos de montaña, ya que en esta región es donde se ha trabajado más intensamente con los macroinvertebrados acuáticos. El puntaje promedio por taxón conocido como ASPT (Average Score per-Taxon), también es un índice valioso para la evaluación de la calidad del agua. Se calcula dividiendo el puntaje total BMWP por el número de los taxones calificados en la muestra, lo cual expresa el promedio de indicación de calidad del agua que tienen las familias de macroinvertebrados encontradas en un sitio determinado. Los valores ASPT van de 0 a 10. Un valor bajo de ASPT asociado a un puntaje bajo de BMWP indicará condiciones graves de contaminación.

Los valores calculados para la el P02-UF15 ubican a este cuerpo de agua dentro del rango de calidad "DUDOSA" o "Aguas moderadamente contaminadas", esto debido a que las familias aquí encontradas como lo es Chironomidae se clasifican con alta tolerancia a los diferentes grupos a la contaminación orgánica, pero también se presentan familias como Simuliidae, Hydropsychidae, Calopterygidae, y Baetidae que requieren una mejor calidad de las aguas en que viven (Tabla 5.123).

Tabla 5.123. Evaluación de la Calidad del agua en P02-UF15 mediante el BMWP/Col.

FAMILIA	P02-UF15
Coenagrionidae	7
Libellulidae	6
Calopterygidae	7
Simuliidae	8
Chironomidae	2
Baetidae	7
Hydropsychidae	7
BMWP/Col	**44**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FAMILIA	P02-UF15
ASPT	6,29
CALIDAD DEL AGUA	DUDOSA

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.



Harnischia sp.



Camelobaetidius sp.

Fotografía 5.21. Macroinvertebrados acuáticos presente en P02-UF15.
Fuente: AIRWA CONSULTING S.A.S., 2024.

- ✓ **Peces**

- ❖ **Composición y estructura**

En el cuerpo de agua se registró una riqueza total de 2 especies, agrupadas en dos familias, dos órdenes y una clase. Con relación a los órdenes encontrados, Cyprinodontiformes alcanzó el mayor porcentaje de abundancia con el 88,24%, seguido de suliformes con el 11,76% (Figura 5.125). De las familias registradas, la dominante fue Poecilidae con el 88,24%, seguida de Trichomycteridae con el 11,76% (Figura 5.126).

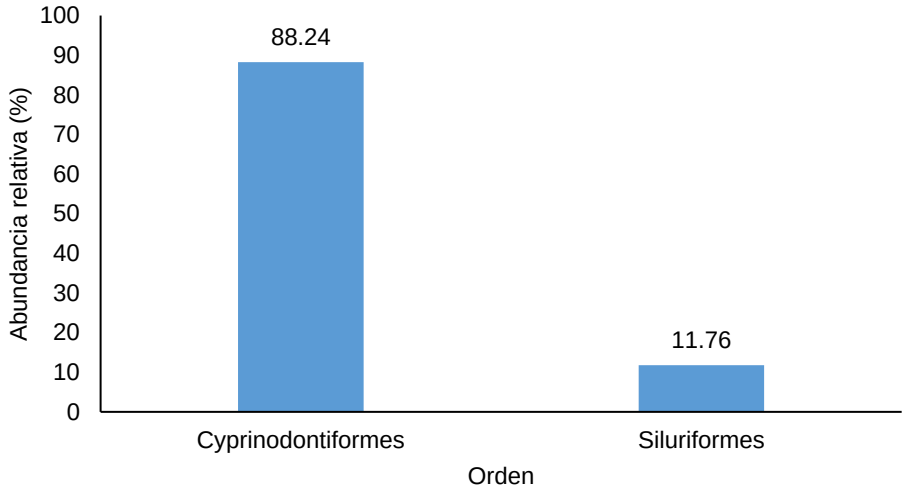


Figura 5.125. Órdenes de la comunidad íctica en el P02-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

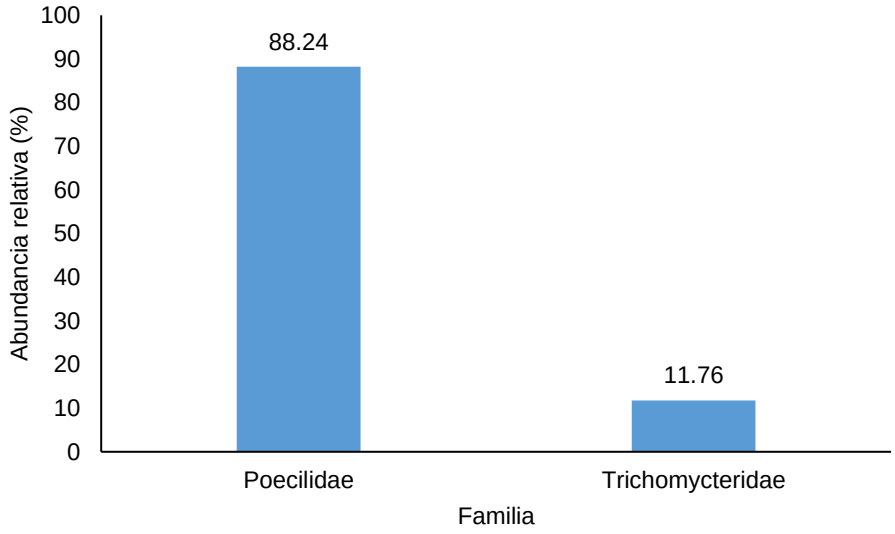


Figura 5.126. Familias de la comunidad íctica en el P02-UF15.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En el cuerpo de agua se registró una abundancia total de 17 individuos, agrupados en dos especies, dos familias, dos órdenes y una clase. Las especies capturadas en el cuerpo de agua fueron *Poecilia reticulata* con 15 individuos y *Trichomycterus chapmani* con 2 individuos registrados (Tabla 5.124) (Ver Anexos/ CAP_5/5.2/ 5.2.2. Ecosistemas acuáticos).

Tabla 5.124. Composición y abundancia de peces para las estaciones de muestreo en el P02-UF15.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ABUNDANCIA
Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poecilidae	*Poecilia reticulata*	15
	Siluriformes	Trichomycteridae	*Trichomycterus chapmani*	2
Total general				**17**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.



Poecilia reticulata
Fotografía 5.22. Peces presentes en P02-UF15.
Fuente: AIRWA CONSULTING S.A.S., 2024

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.125. Distribución, ecología y estado de amenaza de la comunidad íctica.

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA	IMPORTANCIA ECONÓMICA	ESPECIES MIGRATORIAS	ENDÉMICAS	IUCN	CITES	Resolución 1912 del 2017
Astroblepus trifasciatus	Habita fondos rocosos con grandes caídas de agua arenosos con guijarros y rocas, flujo rápido, márgenes abruptas y escavadas, profundidad de 0.10 - 0.90 m. Posee bastante vegetación ribereña principalmente poaceas y pequeños arbustos, material aloctono y perifiton[4]. Su distribución, se encuentra en el Rio Dagua y la quebrada el Pital en la cuenca media del rio Calima.	Es un pez que, por su pequeño tamaño, no se le considera para su consumo. Tampoco ofrece ningún atractivo para el comercio como ornamental. En algunos lugares se le utiliza como carnada para la captura de Sabaletas[5].	No migrante		Preocupación Menor (LC)	No Evaluado	No aplica
Trichomycterus chapmani	Es una especie de hábitos nocturnos, que suele estar oculta en vegetación sumergida, rocas y gravas; presenta preferencia por pequeñas quebradas y ríos medianos. Se encuentra entre los 1085 – 1900 msnm y en temperaturas entre los 16° y 23°. Su distribución es en América del sur, en la cuenca del río Boquia en Colombia.[6]	No registra	No migrante	X	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado	No aplica
Poecilia reticulata	Habita fondos de arena y lodo, vegetación ribereña y material aloctono, flujo lento y márgenes abruptas. En cuerpos de agua con	Importancia en la industria del acuario internacional o local[8]	No migrante	X	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado	No aplica

[4] *Astroblepus trifasciatus (Eigenmann, 1912)*. (s/f). Gbif.org. Recuperado el 7 de diciembre de 2023, de https://www.gbif.org/es/species/2342156
[5] Rinl, E., & Velasco, A. (s/f). bS: luz STELLA castillo C. Edu.co. Recuperado el 13 de diciembre de 2023, de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/80888/8/cvc_cuenca_calima_1996.pdf
[6] Maldonado-Ocampo, J.A.; Ortega-Lara, A.; Usma O., J.S.; Galvis V., G.; Villa-Navarro, F.A.; Vásquez G., L.; PradaPedreros, S. y Ardila R., C. 2005. Peces de los Andes de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos «Alexander von Humboldt». Bogotá, D.C. - Colombia. 346 p.
[8] Garcés, H. A., & García, J. (s/f). INVENTARIO ICTIOLÓGICO EN LA CUENCA DEL RÍO BALSAS, PARQUE NACIONAL DARIÉN, PANAMÁ. Up.ac.pa. Recuperado el 18 de diciembre de 2023, de https://revistas.up.ac.pa/index.php/tecnociencia/article/download/812/694/1345

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA	IMPORTANCIA ECONÓMICA	ESPECIES MIGRATORIAS	ENDÉMICAS	IUCN	CITES	Resolución 1912 del 2017
	una profundidad promedio de 0.3 0.6 m. Se alimenta de algas, además de insectos que caen al agua. Soporta condiciones extremas de temperatura, salinidad y anoxia[7].						

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

[7] *Poecilia caucana* (Steindachner, 1880). (s/f). Gbif.org. Recuperado el 18 de diciembre de 2023, de https://www.gbif.org/es/species/5203742

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Índices ecológicos**

  - ✓ **Perifiton**

El comportamiento de la diversidad de acuerdo con el índice de Margalef, el cual permite calcular la diversidad de la comunidad en función del número de individuos, los valores inferiores a dos (2) indican baja diversidad y superiores a cinco (5) alta (Death 2008)[9]; se obtuvo un rango de 2.511 a 2.784, lo cual señala que los puntos de muestro P01-UF15 y P02-UF15 poseen diversidad media baja.

Para el índice de Shannon-Wiener (H') el cual contempla la cantidad de especies presentes dentro del área de estudio y la abundancia relativa de los individuos dentro de cada especie, donde los valores cercanos a tres (3) tienden a ser de alta diversidad y los valores cercanos a cero (0) son catalogados como baja diversidad (Espinosa, 2019)[10]; para el punto de muestreo P01-UF15 se obtuvo un valor de 2.395 y para P02-UF15 se registró 2.24, lo que indica diversidad media alta para las dos estaciones. Por último, para el índice de equidad de Pielou (J), su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988)[11], en este caso se registraron valores cercanos a 1, indicando que en las estaciones no existe dominancia de una o más especies que pueda estar afectando el valor de la diversidad (ver Tabla 5.126).

Tabla 5.126. Índices ecológicos de la comunidad perifítica

PARÁMETRO	P01-UF15	P02-UF15
Riqueza	18	21
Abundancia	872	1318
Shannon_H	2.395	2.24
Margalef	2.511	2.784
Equitability_J	0.8285	0.7359

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

  - ✓ **Fitoplancton**

El comportamiento de la diversidad de acuerdo con el índice de Margalef, permite calcular la diversidad de la comunidad en función del número de individuos, los valores inferiores a dos (2) indican baja diversidad y superiores a cinco (5) alta (Death 2008)[9];. Para la estación P01-UF15 se obtuvo un valor de 3.356, lo cual indica diversidad media para este punto y para la estación P02-UF15 se registró un valor de 2.187, lo cual señala que en la estación de muestreo existe diversidad media baja.

Para el índice de Shannon-Wiener (H') el cual contempla la cantidad de especies presentes dentro del área de estudio y la abundancia relativa de los individuos dentro de cada especie, donde los valores cercanos a tres (3) tienden a ser de alta diversidad y los valores cercanos a cero (0) son catalogados como baja diversidad (Espinosa, 2019)[10], para el muestreo de las dos estaciones, se obtuvieron valores de 2.174 y 2.356 para P02-UF15 y P01-UF15 respectivamente, lo que indica que en estas estaciones la diversidad tiende a ser de media a alta. Por último, para el índice de equidad de Pielou (J), su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988)[11], en este caso se registraron valores cercanos a 1, indicando que en estas estaciones no existe dominancia de una o más especies que pueda estar afectando el valor de la diversidad (Tabla 5.127).

Tabla 5.127. Índices ecológicos de la comunidad fitoplantónica

[9] Death R, 2008. Margalef's index. In: Jørgensen SE and Fath BD, editors. Encyclopedia of Ecology. Holland: Elsevier. 2209–2210. [Google Scholar]
[10] Espinosa, C. I. (s. f.). Medidas de Alpha diversidad. https://ciespinosa.github.io/AlphaDiversidad/index.html
[11] Magurran, A. E. (1988). Ecological diversity and its measurement. C. Helm (Ed.). New Jersey, EE.UU.: Princeton University Press.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

PARÁMETRO	P01-UF15	P02-UF15
Riqueza	26	15
Abundancia	1718	602
Shannon_H	2.356	2.174
Margalef	3.356	2.187
Equitability_J	0.7231	0.8029

Fuente: Proinsa Consultoría., 2023

- ✓ **Zooplancton**

El comportamiento de la diversidad de acuerdo con el índice de Margalef, el cual permite calcular la diversidad de la comunidad en función del número de individuos, los valores inferiores a dos (2) indican baja diversidad y superiores a cinco (5) alta (Death 2008)[9]; para las estaciones P01-UF15 y P02-UF15, se obtuvieron valores inferiores a 2, lo cual señala que existe diversidad baja en las dos estaciones.

Para el índice de Shannon-Wiener (H') el cual contempla la cantidad de especies presentes dentro del área de estudio y la abundancia relativa de los individuos dentro de cada especie, donde los valores cercanos a tres (3) tienden a ser de alta diversidad y los valores cercanos a cero (0) son catalogados como baja diversidad (Espinosa, 2019)[10], para el muestreo en las estaciones P01-UF15 y P02-UF15 se obtuvieron valores de 1.753 y 1.937, respectivamente. Lo que indica diversidad media para los cuerpos de agua muestreados. Por último, para el índice de equidad de Pielou (J), su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988)[11], en este caso se registraron valores cercanos a 1, indicando que en estas estaciones no existe dominancia de una o más especies que pueda estar afectando el valor de la diversidad (Tabla 5.128).

Tabla 5.128. Índices ecológicos de la comunidad zooplancton

PARÁMETRO	P01-UF15	P02-UF15
Riqueza	7	9
Abundancia	94	69
Shannon_H	1.753	1.937
Margalef	1.321	1.889
Equitability_J	0.9006	0.8814

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- ✓ **Macroinvertebrados**

El comportamiento de la diversidad de acuerdo con el índice de Margalef, el cual permite calcular la diversidad de la comunidad en función del número de individuos, los valores inferiores a dos (2) indican baja diversidad y superiores a cinco (5) alta (Death 2008)[9]; para las estaciones se obtuvieron valores de 2.907 para P01-UF15 y 2.665 en P02-UF15, lo cual indica diversidad media baja para los dos puntos de muestreo.

Para el índice de Shannon-Wiener (H'), el cual contempla la cantidad de especies presentes dentro del área de estudio y la abundancia relativa de los individuos dentro de cada especie, donde los valores cercanos a tres (3) tienden a ser de alta diversidad y los valores cercanos a cero (0) son catalogados como baja diversidad (Espinosa, 2019)[10]. Para el muestreo en la estación P01-UF15 se obtuvo un valor de 1.883, lo cual indica diversidad media para este punto de muestreo, para la estación P02-UF15 se registra un valor de 1.875, lo cual representa diversidad media para este cuerpo de agua.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Por último, para el índice de equidad de Pielou (J), su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988)[11], en este caso los dos puntos de muestreo registraron valores que tienden a 1, indicando que en las estaciones no existe dominancia de una o más especies que pueda estar afectando el valor de la diversidad (Tabla 5.129).

Tabla 5.129. Índices ecológicos de la comunidad macroinvertebrados

PARÁMETRO	P01-UF15	P02-UF15
Riqueza	12	12
Abundancia	44	62
Shannon_H	1.883	1.875
Margalef	2.907	2.665
Equitability_J	0.7579	0.7546

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- ✓ **Peces**

El comportamiento de la diversidad de acuerdo con el índice de Margalef, el cual permite calcular la diversidad de la comunidad en función del número de individuos, los valores inferiores a dos (2) indican baja diversidad y superiores a cinco (5) alta (Death 2008)[9]; se obtuvieron valores de 0.7213 para P01-UF15 y 0.353 para P02-UF15, lo cual representa baja diversidad para los dos puntos de muestreo.

Para el índice de Shannon-Wiener (H') el cual contempla la cantidad de especies presentes dentro del área de estudio y la abundancia relativa de los individuos dentro de cada especie, donde los valores cercanos a tres (3) tienden a ser de alta diversidad y los valores cercanos a cero (0) son catalogados como baja diversidad (Espinosa, 2019)[10], para el muestreo en las dos estaciones se obtuvo valores de 0.5623 y 0.3622, lo que indica diversidad baja las estaciones.

Por último, para el índice de equidad de Pielou (J), su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988)[11]; la estación P01-UF15 arrojó valores cercanos a 1, indicando que en esta estación no existe dominancia de una o más especies que pueda estar afectando el valor de la diversidad. Mientras que la estación P02-UF15 registró un valor de 0.5226, lo que indica que hay una tendencia media a la dominancia de algunas especies sobre otras, y esto puede estar afectando la diversidad de peces en el cuerpo de agua (ver Tabla 5.130).

Tabla 5.130. Índices ecológicos de la comunidad íctica

PARÁMETRO	P01-UF15	P02-UF15
Riqueza	2	2
Abundancia	4	17
Shannon_H	0.5623	0.3622
Margalef	0.7213	0.353
Equitability_J	0.8113	0.5226

Fuente: Proinsa Consultoría., 2024.

- ○ **Afinidad de Jaccard**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Se calculó el índice de similitud de Jaccard, el cual indica la similaridad basada por la presencia-ausencia de taxa (macroinvertebrados) entre las diferentes estaciones de muestreo (Villareal *et al.*, 2004)[12]. Teniendo en cuenta el índice, se encuentra que los puntos de monitoreo evaluados presentan una baja similitud entre ellos al compartir menos del 30,00% de los taxa registrados, en este estudio la asociación se presenta para los puntos P01-UF15 y P02-UF15 los cuales presentan una similitud del 26% producto de compartir 5 taxa (*Tabla 5.131* y *Figura 5.127*).

Tabla 5.131. Índice de similitud Jaccard (Presencia – Ausencia)

PUNTO DE MONITOREO	P01 UF15	P02 UF15
P01 UF15	1,00	0,26
P02 UF15	0,26	1,00

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

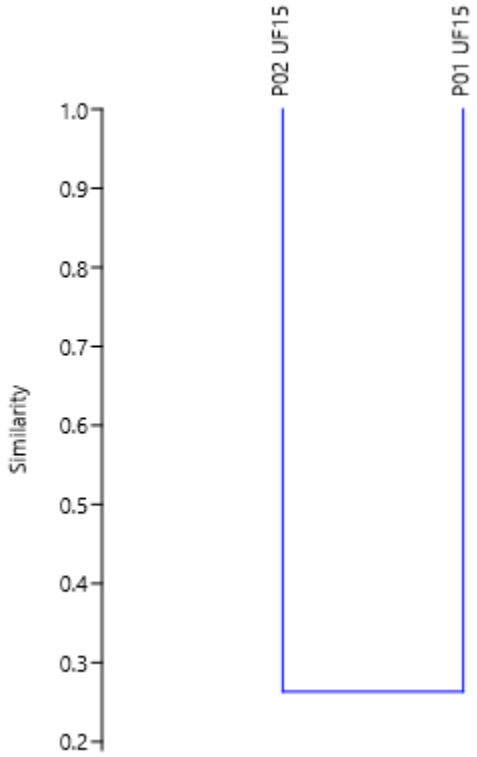


Figura 5.127. Dendrograma del índice de similitud Jaccard (Presencia – Ausencia)
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Porcentaje de similaridad Bray-Curtis**

El índice de Bray-Curtis realiza la misma función del índice de Jaccard pero con porcentajes de similitud y con datos cuantitativos que permiten ver la proporción de los taxa presentes en dos o más estaciones de muestreo considerando las abundancias de los organismos (El Hajjouji et al., 2007)[13], esto posibilita determinar que no se

[12] Villareal, H. M., Álvarez, M., Córdoba-Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., ... & Umaña, A. M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.

[13] El Hajjouji, H., Fakharedine, N., Baddi, G. A., Winterton, P., Bailly, J. R., Revel, J. C., & Hafidi, M. (2007). Treatment of olive mill waste-water by aerobic biodegradation: an analytical study using gel permeation chromatography, ultraviolet–visible and Fourier transform infrared spectroscopy. Bioresource technology, 98(18), 3513-3520.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

presenta una similitud entre las estaciones, en este caso el P01 UF15 y el P02 UF15 presentan 0,49% de similitud (*Tabla 5.132* y *Figura 5.128*). Este porcentaje indica que la comunidad de macroinvertebrados en las estaciones de muestreo tiene una variación, por lo que cada punto de monitoreo provee nichos no tan diferentes para cada tipo de organismo.

Tabla 5.132. Índice de Similitud Bray Curtis (% Abundancia de taxa)

PUNTO DE MONITOREO	P01 UF15	P02 UF15
P01 UF15	1,00	0,49
P02 UF15	0,49	1,00

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

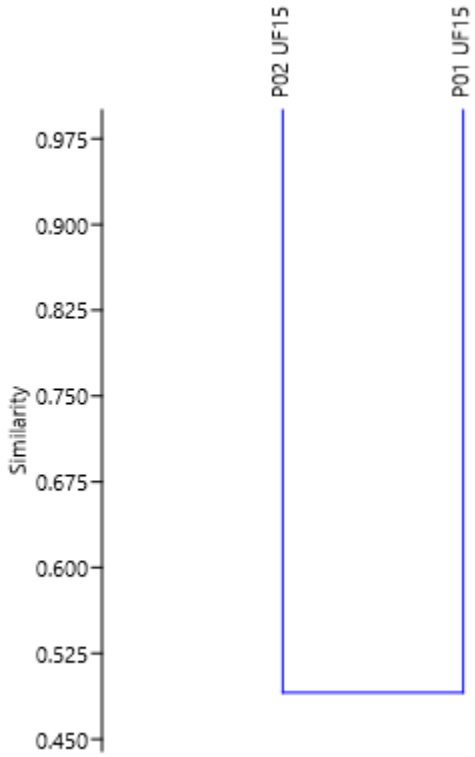


Figura 5.128. Dendrograma del índice de similitud Bray-Curtis (% Abundancia de taxa)
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Correlación canónica**

El análisis de correlación canónica entre los parámetros ambientales y el componente de macroinvertebrados evidencia que el eje 1 explica el 100,00% de la variación encontrada (*Figura 5.129*). Se evidenció que las especies *Leptonema* sp., *Simulium* sp., *Heterelmis* sp., *Baetodes* sp., presentaron una relación negativa con la SST (Solidos suspendidos totales) y SDT (solidos disueltos totales), lo que indica que, a menores valores de estos parámetros, menores densidades de los taxones, sin embargo, fueron relaciones débiles. También se observó una relación positiva de *Brechmorhoga* sp., *Hetaerina* sp., Morfoespecie 3 perteneciente a la clase Clitellata y Argia sp., con SST y SDT por lo que, a mayores valores, mayor densidad de este organismo, posiblemente debido a que se ve más favorecido en ambientes con mayor sedimentación. Para los demás taxa se encontró relaciones muy débiles o no se encontró una relación clara, lo cual puede deberse a que son susceptibles a la combinación de variables.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

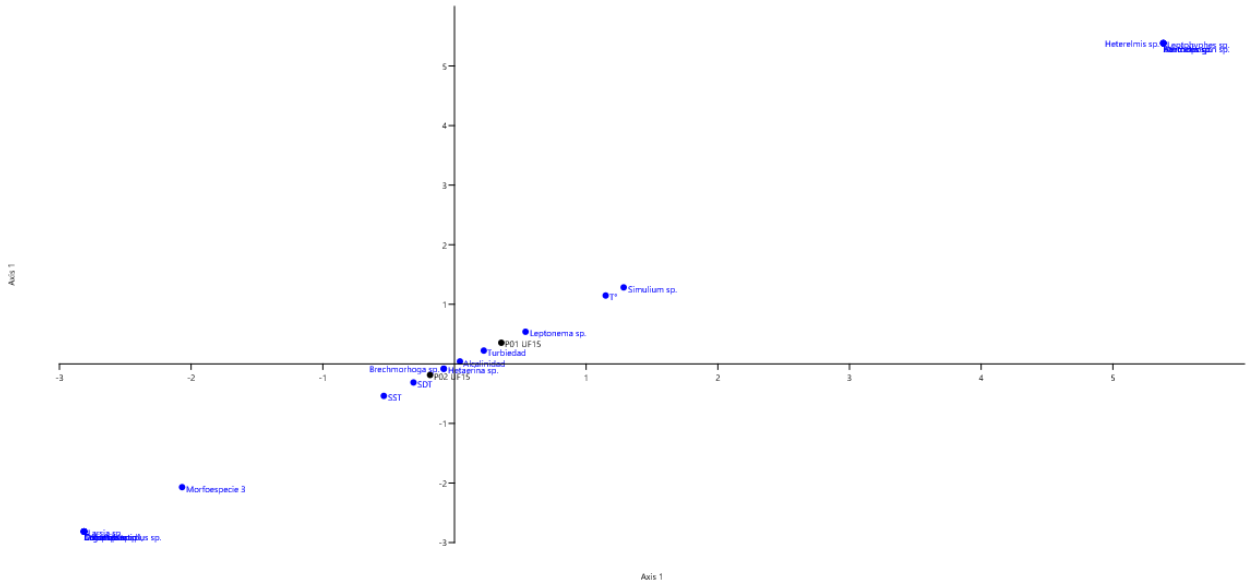


Figura 5.129. Análisis de correspondencia canónica con las variables fisicoquímicas, sitios de muestreo y la comunidad de macroinvertebrados.

- **Comparación de índices de contaminación fisicoquímicos y análisis de bio indicación**

Como se ve en la Tabla 5.133, las dos estaciones una que es P01-UF15 que es en la quebrada Trapiche y el P04 que pertenece a un drenaje que desemboca a la quebrada Trapiche, tienen una calidad de agua “Dudosa” según el BMWP/Col. Sin embargo, el índice de calidad de agua-ICA NSF presentó valores de 81 y 75, lo que indica una calidad de agua buena para las dos estaciones, por lo que es importante tener en cuenta que el método BMWP-Col propuesto por Roldan (2016) y adaptado para Colombia, es para una primera aproximación para evaluar los ecosistemas acuáticos (Sánchez et. al, 2005). Asimismo, estas estaciones de muestreo presentan bajos niveles de ICOMO, ICOSUS, idicando bajos niveles de contaminantes orgánicos y contaminación por solidos suspendidos. Por otro lado, para las dos estaciones se presentó valores significativos en el indice ICOMI, pero la estación P02 fue la que presentó los niveles mas altos en este indice con 0,78, lo cual señala una alta contaminación por mineralización.

Adicionalmente, si se compara con los muestreos realizaron en la quebrada Trapiche en los meses de marzo y julio de los años 2014 y 2015 realizados en en el marco del EIA del proyecto “Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982” , se tiene un panorama más critico, con aguas fuertemente contaminadas (ver Tabla 5.106).

Tabla 5.133. Comparación de índices de contaminación fisicoquímicos y análisis de bio-indicación

Estación	BMWP/Col	ASPT	Calidad de agua	ICA NSF	Contaminación	ICOMO	Contaminación	ICOMI	Contaminación	ICOSUS	Contaminación
P01-UF15	65	6,5	DUDOSA	81	Buena	0,33	Baja	0,40	Media	0,03	Muy baja
P02	44	6,3	DUDOSA	75	Buena	0,39	Baja	0,78	Contaminación alta	0,10	Muy baja

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

5.2.1.4. Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

Se realizó una búsqueda en la plataforma del SIAC, para verificar si los polígonos correspondientes al área de intervención y Área de Influencia Biótica del proyecto **Modificación de la licencia ambiental para la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982**, están superpuestos sobre la base de datos de áreas protegidas y ecosistemas estratégicos. En este sentido, se encontró que el área de influencia biótica se intercepta con áreas de Reserva de acuerdo con la Ley de Segunda (Figura 5.130, Ver Anexos/ CAP 5/5.2. MB/ 5.2.3. Ecosistemas Sensibles/Consultas).

No obstante, es importante recalcar que el marco del proyecto se han tomado medidas para garantizar la protección del entorno ambiental. De acuerdo con lo anterior, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, mediante Resolución 1847 del 20 de noviembre de 2014, autorizó el levantamiento parcial de Veda para las especies vasculares y no vasculares de los grupos de Bromelias, Orquídeas, Musgos, Líquenes y Hepáticas incluidas en la Resolución 0213 de 1977 reportadas en el área influencia directa del proyecto en su momento, con expediente LAM 4215 de 2015.



Figura 5.130. Revisión de la existencia de áreas importantes para la conservación en el área de intervención – Sistema de información ambiental de Colombia
Fuente: SIAC, Colombia 2024.

Al realizar una búsqueda en el Geovisor avanzado de la Corporación autónoma regional del Valle del Cauca CVC, se verificó que el área de intervención del proyecto " **Modificación de la licencia ambiental para la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982** " se superpone con áreas de reserva forestal, conforme a lo establecido en la Ley Segunda de 1959. Así mismo, el área de intervención del proyecto se intercepta con áreas importantes para la conservación de aves (Figura 5.131).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

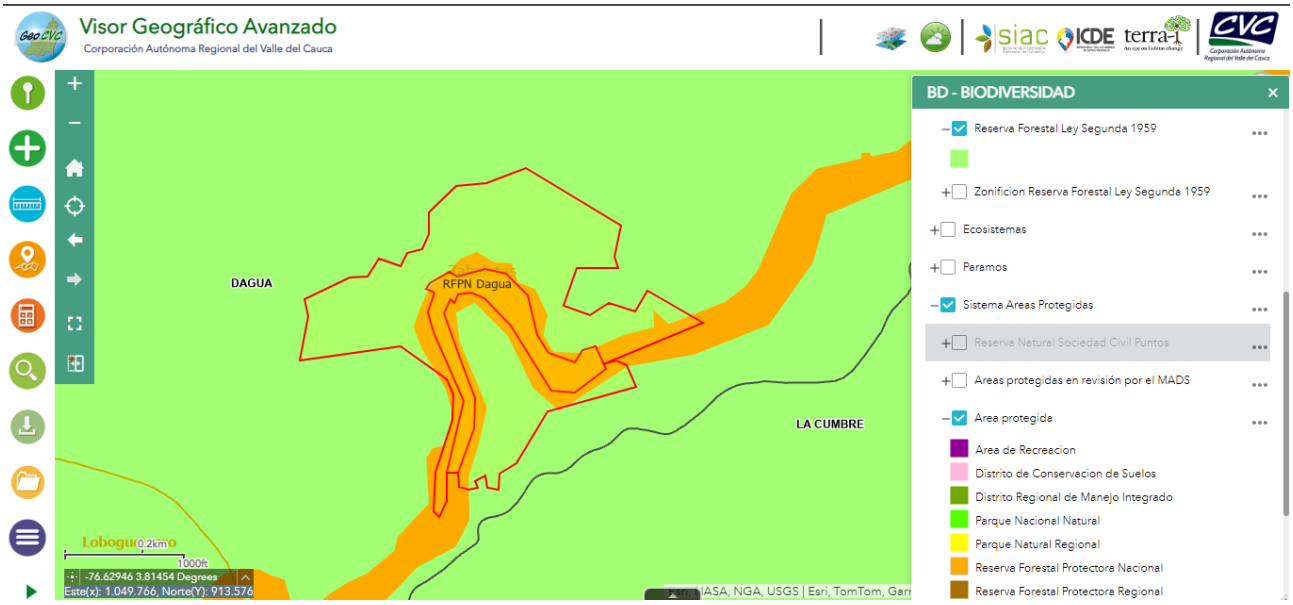


Figura 5.131. Revisión de ecosistemas sensibles en el Geovisor Avanzado del Valle del Cauca
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Posteriormente, se realizó la consulta del plan básico de ordenamiento territorial 2001-2010, del municipio de Dagua, el cual establece un conjunto de áreas protegidas para la preservación ambiental. Entre ellas se destaca la zona del Parque Nacional Natural Los Farallones de Cali, que abarca aproximadamente 13,350 hectáreas e incluye tanto la porción central como el área amortiguadora del parque. Además, el municipio de Dagua alberga una serie de áreas de reserva forestal de especial importancia, que han sido designadas como zonas protegidas o de manejo especial. Estas áreas incluyen la Zona de Reserva Forestal de la Hoya del Río Dagua, la Zona de Reserva Forestal Protectora de los Bosques en la Zona de Anchicaya y la Zona de Reserva Forestal del Bitaco (Ver Anexos/ CAP 5/5.2. MB/ 5.2.3. Ecosistemas Sensibles/ POT/POT_Dagua (Parte III)).

Para verificar la presencia de las áreas protegidas mencionadas con anterioridad se emplearon sistemas de información geográfica realizando la consulta a través de los geovisores SIAC y ANLA. De acuerdo con lo anterior, se encontró que el área de influencia biótica del proyecto se traslapa con 25,21 ha donde se aplican restricciones de acuerdo con la Ley de Segunda y 36,74 ha de la reserva forestal protectora nacional del rio Dagua. Así mismo, el área de intervención del proyecto se intercepta con 5,98 ha pertenecientes a la reserva forestal protectora nacional del rio Dagua. (Figura 5.132). Sin embargo, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos expidió la Resolución No. 2077 del 2014, aprobó la sustracción definitiva de 25,97, donde están incluida las hectáreas que se reportaron anteriormente por la consulta en los geoportales, tanto en el traslape con área de intervención como en área de influencia en la Reserva Forestal del Pacífico (Ley 2 de 1979) y de la Reserva Forestal Protectora del Río Dagua, para el desarrollo del proyecto “**Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982”.**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

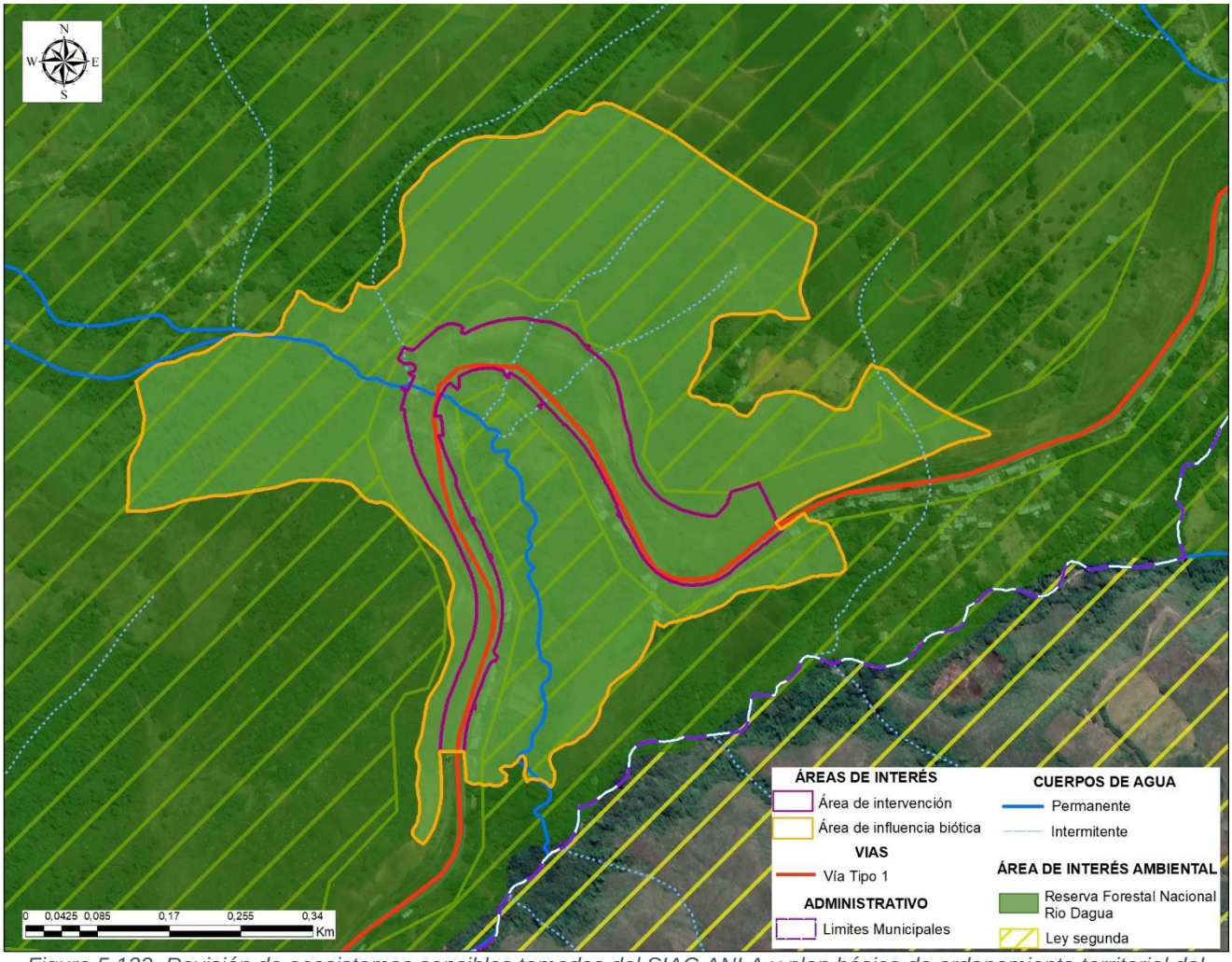


Figura 5.132. Revisión de ecosistemas sensibles tomados del SIAC ANLA y plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Dagua.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Adicionalmente, en el análisis de ecosistemas estratégicos y/o áreas sensibles se incluyó la consulta con la capa geográfica de ecosistemas definidos por la Corporación Autónoma del Valle del Cauca, en la cual se delimitan treinta y cinco ecosistemas distribuidos en el Valle del Cauca. Para la delimitación e identificación de ecosistemas la CVC adopto la definición de ecosistema propuesta por Vreugdenhilet al. (2002) donde se presenta "*el ecosistema como una unidad relativamente homogénea (distinguible a la escala de funcionamiento) de organismos que obran recíprocamente, de procesos ecológicos, y de elementos geofísicos tales como suelo, clima, y régimen del agua, que es definida principalmente por el aspecto físico (geoforma) y estructura (fisionomía-cobertura)".* Es importante resaltar que la metodología empleada por la CVC para la definición de ecosistemas difiere de la Metodología para la definición de ecosistemas empleada para el presente proyecto, por lo cual, los ecosistemas de definidos por la CVC difieren de los ecosistemas reportados para el proyecto en el ítem 5.2.1.1 Zonas de vida y formaciones vegetales. En la Figura 5.133, se presenta la consulta realizada en donde se evalúa la superposición de las áreas de interés del proyecto (área de influencia biótica y área de intervención), con los ecosistemas definidos por la CVC.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

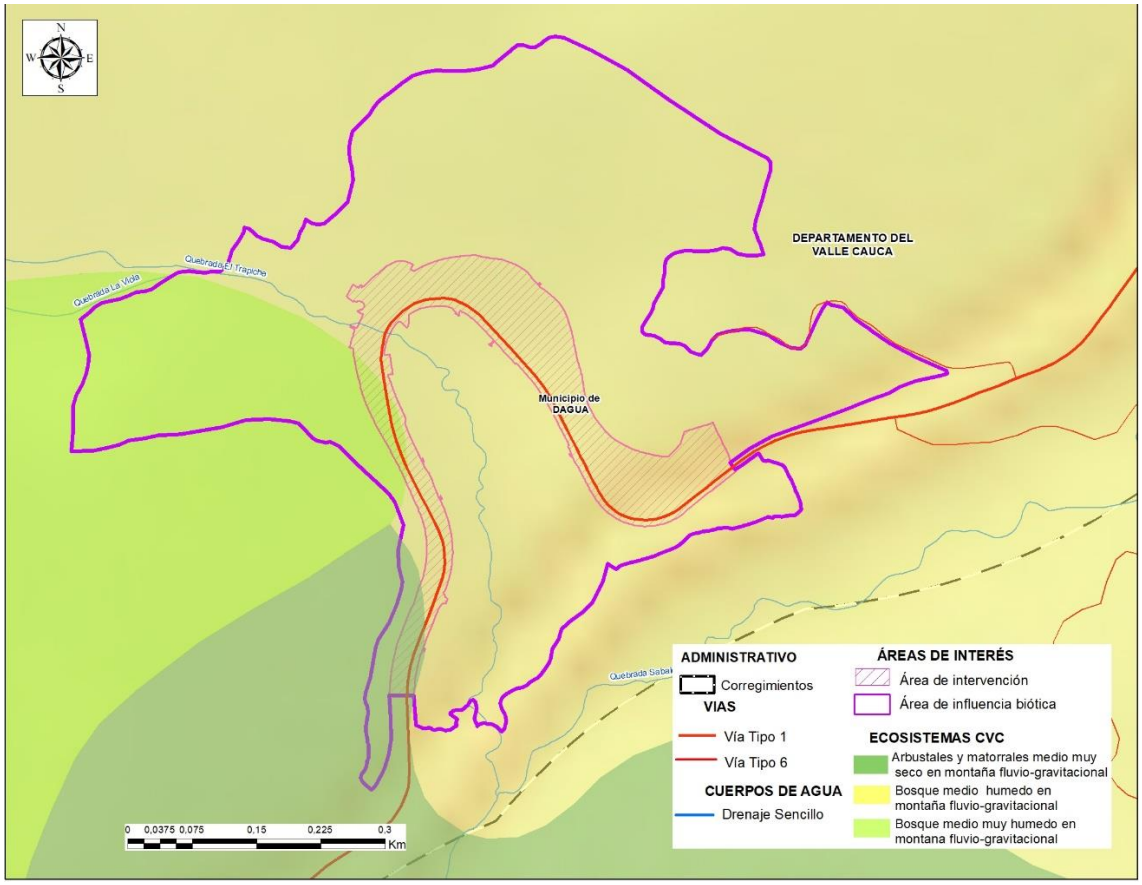


Figura 5.133. Revisión de ecosistemas CVC
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En la Figura 5.126, se encontró que las áreas de interés del proyecto se interceptan con tres ecosistemas delimitados por la corporación autónoma regional del Valle del Cauca (CVC). En este sentido, el área de influencia biótica se traslapa con tres (3), siendo el de mayor representatividad el Bosque medio húmedo en montana fluvio-gravitacional con 30,12 hectáreas (0,0081%), seguido de Bosque medio muy húmedo en montana fluvio-gravitacional con 5,65 hectáreas (0,0039%), y Arbustales y matorrales medio muy seco en montana fluvio-gravitacional con 0,96 hectáreas (0,0023%). Por su parte el área de intervención se traslapa con 4,55 hectáreas de Bosque medio húmedo en montana fluvio-gravitacional, 0,31 hectáreas de Bosque medio muy húmedo en montana fluvio-gravitacional y 0,30 hectáreas del ecosistema Arbustales y matorrales medio muy seco en montana fluvio-gravitacional (Tabla 5.134).

Tabla 5.134. Ecosistemas presentes en las áreas de interés del proyecto, de acuerdo con la definición de ecosistemas establecidos por la CVC

Ecosistemas CVC	Valle del Cauca (Ha)	Área de Influencia biótica (Ha)	Representatividad área de influencia biótica (%)	Área de intervención (Ha)	Representatividad área de intervención (%)
Bosque medio húmedo en montana fluvio-gravitacional	373.240,14	30,12	0,0081	4,55	0,0012
Bosque medio muy húmedo en montana fluvio-gravitacional	144.292,73	5,65	0,0039	0,31	0,0002
Arbustales y matorrales medio muy seco en	41.468,22	0,96	0,0023	0,30	0,0007

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Ecosistemas CVC	Valle del Cauca (Ha)	Área de Influencia biótica (Ha)	Representatividad área de influencia biótica (%)	Área de intervención (Ha)	Representatividad área de intervención (%)
montana fluvio-gravitacional					
Total general	**559.001,09**	**36,73**	**0,0066**	**5,16**	**0,0009**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En este sentido, de acuerdo con la comunicación recibida el día 01 de febrero del 2024, por parte de la CVC mediante el radicado 0640-30612024 de los tres ecosistemas identificados con anterioridad en la Tabla 5.134, la corporación autónoma regional del Valle del Cauca, reportó como ecosistema estratégico de interés para la región el ecosistema Arbustales y matorrales medio muy seco en montana fluvio-gravitacional, el cual ocupa una extensión total en el Valle del Cauca de 41.468,22 hectáreas, mientras que el área de intervención del proyecto este ecosistema presentan una extensión de 0,30 hectáreas, lo que indica que el área intervención representa el 0,0009% del área total de este ecosistema.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA LOBOGUERRERO - MEDIACANOA, TRAMO 7, SECTOR 1, SUB-SECTOR ZABALETAS, COMPRENDIDO ENTRE EL PK 72+900 Y EL PK 73+982

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA
5.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Control del documento						
Versión	**Modificaciones**				**Fecha**	
Elaboración – Revisión – Aprobación						
Versión	**Elaborado por:**		**Revisado por:**		**Aprobado por:**	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
Relación participantes						
Iniciales	**Nombre**				**Matrícula profesional**	

Documento elaborado por PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONTENIDO

5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 7
5.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO 7
5.3.1. Participación y socialización con las comunidades 10
5.3.2. Componente demográfico 44
5.3.3. Componente espacial 76
5.3.4. Componente económico 133
5.3.5. Componente cultural 165
5.3.6. Componente arqueológico 192
5.3.7. Componente político-organizativo 192
5.3.8. Tendencias del desarrollo 200
5.3.9. Información sobre población a reasentar 201

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1 Áreas de influencia socioeconómica por actividad e impacto 9
Tabla 5.2 Identificación de contacto de representantes comunitarios 12
Tabla 5.3 Registro de convocatoria de primer encuentro informativo con autoridades 13
Tabla 5.4 Registro de convocatoria de primer encuentro informativo con autoridades (cambio de gabinete) 13
Tabla 5.5 Oficio de convocatoria primer encuentro informativo para autoridades 13
Tabla 5.6 Comunicación de convocatoria para primer encuentro informativo para la comunidad 15
Tabla 5.7 Registro de socialización – secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible 16
Tabla 5.8 Registro de socialización - Corporación Autónoma del Valle del Cauca -CVC 17
Tabla 5.9 Registro de socialización - Alcaldía de Dagua 19
Tabla 5.10 Registro de socialización – personería de Dagua 20
Tabla 5.11 Registro de socialización – Defensoría del Pueblo, Regional Valle del Cauca 21
Tabla 5.12 Registro de socialización con Juntas de Acción Comunal del corregimiento de Zabaletas y junta del acueducto de Zabaletas 23
Tabla 5.13 Registro de socialización – Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas el trapiche carrizales y el corregimiento de Zabaletas 24
Tabla 5.14 Taller de impactos ejecutado en el corregimiento de Zabaletas 27
Tabla 5.15 Oficio de convocatoria segundo encuentro informativo 29
Tabla 5.16 Registro de socialización – secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible 31
Tabla 5.17 Registro de socialización - Corporación Autónoma del Valle del Cauca -CVC 33
Tabla 5.18 Registro de socialización - Alcaldía de Dagua 34
Tabla 5.19 Registro de socialización – personería de Dagua 35
Tabla 5.20 Registro de socialización – Defensoría del Pueblo, Regional Valle del Cauca 35
Tabla 5.21 Registro de socialización con Juntas de Acción Comunal del corregimiento de Zabaletas y junta del acueducto de Zabaletas 37
Tabla 5.22 Registro de socialización – Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas el trapiche carrizales y el corregimiento de Zabaletas 38
Tabla 5.23 Diligenciamiento de ficha de caracterización socioeconómica 42
Tabla 5.24 Caracterización socioeconómica en la Unidad Mínima de Análisis 42
Tabla 5.25. Solicitud de información a entidades municipales. 44
Tabla 5.26. Unidad mínima de análisis del área de influencia. 44
Tabla 5.27 Limites del municipio de Dagua 45
Tabla 5.28 División político – administrativa zona urbana, municipio de Dagua 45
Tabla 5.29 División político – administrativa zona rural, municipio de Dagua 46
Tabla 5.30 Población total del municipio de Dagua 50
Tabla 5.31.Proyección de población Municipio de Dagua 2018-2028. 51
Tabla 5.32 Estructura de la población del corregimiento Zabaletas 57
Tabla 5.33 Rango de edades por sexo, corregimiento de Zabaletas 57
Tabla 5.34 Población en Edad de Trabajar, corregimiento de Zabaletas 59
Tabla 5.35 Sectores identificados por la comunidad del corregimiento de Zabaletas 61
Tabla 5.36 Rango de edades por sexo, vereda El Trapiche. Corregimiento de Zabaletas 64
Tabla 5.37 Rango de edades por sexo, vereda Carrizales. Corregimiento de Zabaletas 71
Tabla 5.38 Tipología familiar. Vereda de Carrizales, corregimiento de Zabaletas. 73
Tabla 5.39 Población en Edad de Trabajar. Vereda Carrizales, corregimiento de Zabaletas 74
Tabla 5.40 Cobertura de acueducto comparativa por cobertura territorial, Dagua. 76
Tabla 5.41 Cobertura de aseo, Dagua 78
Tabla 5.42 Puntos Vive Digital, Dagua. 81
Tabla 5.43 Empresas de transporte intermunicipal, Dagua. 83
Tabla 5.44 Infraestructura en salud, zona urbana Dagua. 84
Tabla 5.45 Infraestructura en salud, zona rural Dagua. 85
Tabla 5.46 Afiliación al régimen de salud, Dagua. 86
Tabla 5.47 Empresas privadas prestadoras de salud 87

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.48 Tasa de Mortalidad ajustada por edad del Municipio de Dagua, Valle del Cauca 2005-2017. 87
Tabla 5.49 Instituciones Educativas, Dagua 88
Tabla 5.50 Establecimientos Educativos, Dagua 88
Tabla 5.51 Distribución de la población en edad escolar obligatoria 92
Tabla 5.52 Matrícula bruta de los estudiantes registrados por nivel en el sector oficial. Período 2016-2019 93
Tabla 5.53 Tasa de cobertura neta por nivel educativo, sector oficial. Periodo 2016-2019 93
Tabla 5.54 Clubes deportivos, Dagua 94
Tabla 5.55 Inventario de escenarios deportivos, Dagua 95
Tabla 5.56 Condición de ocupación de la vivienda, Dagua 96
Tabla 5.57 Centros nucleados de influencia, Dagua 99
Tabla 5.58 Conformación de la junta del acueducto, corregimiento de Zabaletas 101
Tabla 5.59 Telecomunicaciones, corregimiento de Zabaletas 104
Tabla 5.60 Hogares infantiles del Instituto Colombiano del Bienestar Familiar (ICBF) – corregimiento de Zabaletas 107
Tabla 5.61 Cementerio - corregimiento de Zabaletas 110
Tabla 5.62 Usos del agua, vereda El Trapiche. Corregimiento de Zabaletas 111
Tabla 5.63 Materiales de las viviendas. Vereda El Trapiche, corregimiento de Zabaletas. 120
Tabla 5.64 Servicios de telecomunicación. Vereda Carrizales, corregimiento de Zabaletas. 126
Tabla 5.65 Materiales de las viviendas. Vereda Carrizales, corregimiento de Zabaletas. 130
Tabla 5.65. Estructura de la propiedad Municipio de Dagua. 133
Tabla 5.66. 1Actividades productivas del Municipio de Dagua. 134
Tabla 5.67 Número de empresas por actividad empresarial, Dagua 136
Tabla 5.68 Zona de agricultura – corregimiento de Zabaletas 139
Tabla 5.69 Zona de comercio local - corregimiento de Zabaletas 140
Tabla 5.70 Imágenes de adoración a la Virgen del Carmen 169
Tabla 5.71 Sitios de importancia religiosa y espiritual - corregimiento de Zabaletas 170
Tabla 5.72 Proceso de Consulta Previa Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas El Trapiche, Carrizales y El Corregimiento de Zabaletas 180
Tabla 5.73. Agremiaciones, dependencias y descentralizados del Municipio de Dagua. 193
Tabla 5.74. Listado de actores políticos municipales del Municipio de Dagua. 193
Tabla 5.75. Participación electoral por partidos políticos, Dagua. 194
Tabla 5.76. Participación electoral de consejos comunitarios, Dagua. 195
Tabla 5.77. Participación electoral por partidos políticos indígenas, Dagua 195
Tabla 5.78. Participación electoral por Partidos políticos del periodo 2016- 2019. 196
Tabla 5.79 Conformación de la Junta de Acción Comunal de la vereda El Trapiche. 198
Tabla 5.81 Conformación de la Junta de Acción Comunal de la vereda El Trapiche. 200
Tabla 5.80. Inventario catastral del área de Intervención 202

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.1 Mapa del área de influencia socioeconómica 9
Figura 5.2 Carteleras de difusión, segundo encuentro informativo 30
Figura 5.3 Volantes de difusión, segundo encuentro informativo 30
Figura 5.4 Población étnica, Dagua 49
Figura 5.5 Población étnica del municipio de Dagua 50
Figura 5.6 Población desagregada por sexo, Dagua. 51
Figura 5.7. Pirámide poblacional municipio de Dagua, 2018. 52
Figura 5.8 Comparación entre las Tasas Brutas de Natalidad y Mortalidad 2005 – 2017 Dagua 53
Figura 5.9 Proyección de la tendencia de crecimiento población a futuro, corregimiento de Zabaletas 58
Figura 5.10 Formas de tenencia de la tierra, corregimiento de Zabaletas. 60
Figura 5.11 Grupos poblacionales, vereda El Trapiche. Corregimiento de Zabaletas. 62
Figura 5.12 Tipología familiar, vereda El Trapiche. Corregimiento de Zabaletas. 66
Figura 5.13 Grupos poblacionales vereda Carrizales. 69
Figura 5.14 Cobertura de acueducto comparativa, Dagua 77
Figura 5.15 Cobertura de alcantarillado comparativo, Dagua 78
Figura 5.16 Cobertura del servicio de energía comparativo, Dagua 79
Figura 5.17 Penetración banda ancha, Dagua 80
Figura 5.18 Cobertura del servicio de internet, Dagua 81
Figura 5.19 Cobertura de gas natural, Dagua 82
Figura 5.20 Vías de comunicación del Municipio de Dagua 83
Figura 5.21 Afiliación al régimen de salud, Dagua. 86
Figura 5.22 Comparación entre las Tasas Brutas de Natalidad y Mortalidad, Dagua. 87
Figura 5.23 Matrícula bruta de los estudiantes registrados por nivel en el sector oficial. Período 2016-2019 93
Figura 5.24 Tasa de cobertura neta por nivel educativo, sector oficial. Periodo 2016-2019 94
Figura 5.25 Número de personas en el hogar, Dagua 97
Figura 5.26 Déficit cualitativo de vivienda, Dagua. 98
Figura 5.27 Déficit cuantitativo de vivienda, Dagua 99
Figura 5.28 Fuentes de abastecimiento de agua, vereda El Trapiche. Corregimiento de Zabaletas. 111
Figura 5.29 Acceso al servicio de internet, vereda El Trapiche 114
Figura 5.30 Formación (Nivel educativo alcanzado por el total de la población) 117
Figura 5.31 Afiliación al sistema de salud. Vereda El Trapiche, corregimiento de Zabaletas. 118
Figura 5.32 Usos del agua. Vereda Carrizales, corregimiento de Zabaletas. 125
Figura 5.33. Estructura de la propiedad Municipio de Dagua. 134
Figura 5.34 Valor agregado por actividades económicas de los 3 sectores de producción, Dagua 135
Figura 5.35 Estructura de la propiedad. Vereda El Trapiche. Fuente: 143
Figura 5.36 Usos del suelo. Vereda El Trapiche. 144
Figura 5.37 Tasa de ocupación por sexo, vereda El Trapiche. 148
Figura 5.38 Tasa de empleabilidad por sexo, vereda El Trapiche. 148
Figura 5.39 Tasa de desempleo, vereda El Trapiche. 148
Figura 5.40 Estructura de la propiedad. Vereda Carrizales, corregimiento de Zabaletas. 154
Figura 5.41 Usos del suelo. Vereda Carrizales, corregimiento de Zabaletas. 155
Figura 5.42 Tasa de ocupación por sexo, vereda Carrizales. 157
Figura 5.43 Tasa de empleabilidad por sexo, vereda Carrizales. 157
Figura 5.44 Tasa de desempleo por sexo, vereda Carrizales. 158
Figura 5.45 Principales actividades económicas. Vereda Carrizales, corregimiento de Zabaletas. 159
Figura 5.46. Escudo del Municipio de Dagua. 166
Figura 5.47. Bandera del Municipio de Dagua. 166
Figura 5.48. Pretensión de titulación colectiva del Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas. 179

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 5.1 Recorrido exploratorio en el corregimiento de Zabaletas 12
Fotografía 5.2 Recorrido exploratorio en el corregimiento de Zabaletas 12
Fotografía 5.3 Caracterización socioeconómica con Juntas de Acción Comunal de Zabaletas y líderes comunitarios 42
Fotografía 5.4 Caracterización socioeconómica con el CCCN de las veredas de Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas 42
Fotografía 5.5 ESE Hospital José Rufino Vivas 85
Fotografía 5.6 Pozo de bombeo de agua, corregimiento de Zabaletas 100
Fotografía 5.7 Transporte de recolección de residuos sólidos – Dagua Limpia– corregimiento Loboguerrero 101
Fotografía 5.8 Tendido eléctrico, corregimiento de Zabaletas. 102
Fotografía 5.9 Puesto de salud – corregimiento de Zabaletas 105
Fotografía 5.10 Institución Educativa sede Juan del Corral de la Institución Educativa Camilo Torres - corregimiento de Zabaletas 106
Fotografía 5.11 Institución Educativa sede María Montesori de la Institución Educativa Camilo Torres - corregimiento de Zabaletas 106
Fotografía 5.12 Hogar infantil del ICBF El Descanso– corregimiento de Zabaletas 107
Fotografía 5.13 Hogar infantil del ICBF El Descanso – corregimiento de Zabaletas 107
Fotografía 5.14 Salón de la tercera edad- corregimiento de Zabaletas 108
Fotografía 5.15 Cementerio - corregimiento de Zabaletas 110
Fotografía 5.16 Cementerio - corregimiento de Zabaletas 110
Fotografía 5.17 Escuela María Montessori, sede colegio Camilo Torres. Vereda El Trapiche. 116
Fotografía 5.18 Salones Escuela María Montessori, sede colegio Camilo Torres. Vereda El Trapiche. 116
Fotografía 5.19 Zona de baños. Escuela María Montessori, sede colegio Camilo Torres. Vereda El Trapiche. 116
Fotografía 5.20 Zona de recreación y deporte. Escuela María Montessori, sede colegio Camilo Torres. Vereda El Trapiche 116
Fotografía 5.21 Hospital José Rufino Vivas. Cabecera municipal de Dagua 119
Fotografía 5.22 Infraestructura vial veredal El Trapiche. Fuente: Proinsa Consultoría, 2023. 121
Fotografía 5.23 Infraestructura vial veredal, acceso a El Trapiche. Fuente: Proinsa Consultoría, 2023. 121
Fotografía 5.24 Cementerio de Loboguerrero. 132
Fotografía 5.25 Servicio de lavado de ropa – corregimiento de Zabaletas 139
Fotografía 5.26 Cultivos de Maracuyá – corregimiento de Zabaletas 139
Fotografía 5.27 Producción agrícola – corregimiento de Zabaletas 139
Fotografía 5.28 Cultivo de maracuyá. Vereda El Trapiche 145
Fotografía 5.29 Producción avícola. Vereda El Trapiche. 145
Fotografía 5.30 Actividad piscícola. Vereda El Trapiche. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024. 147
Fotografía 5.31 Cría de ganado. Vereda El Trapiche. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024. 147
Fotografía 5.32 Productos lácteos. Vereda El Trapiche. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024. 147
Fotografía 5.33 Lago de producción piscícola. Vereda El Trapiche. 147
Fotografía 5.34 Cría de porcinos. Vereda El Trapiche. 147
Fotografía 5.35 Producción de huevos de gallina, Vereda El Trapiche. 147
Fotografía 5.36. Plazoleta Bolívar – Municipio de Dagua. 167
Fotografía 5.37 Imagen de adoración a la virgen del Carmen – corregimiento de Zabaletas 169
Fotografía 5.38 Imagen de adoración a la virgen del Carmen en propiedad privada – corregimiento de Zabaletas 169
Fotografía 5.39 Iglesia católica – corregimiento de Zabaletas 170
Fotografía 5.40 Iglesia pentecostal – corregimiento de Zabaletas 170
Fotografía 5.41 Capilla católica de la Divina Misericordia. Vereda El Trapiche. 172
Fotografía 5.42 Lagos dedicados a la piscicultura - CCCN de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas 191

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

En el presente capítulo se abordaron los aspectos técnicos establecidos en la realización de la caracterización socioeconómica y cultural de las áreas de influencia identificadas para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto “modificación de la Licencia Ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 79+900 al PK 73+982”, ubicado en el corregimiento de Zabaletas en el municipio de Dagua, departamento del Valle del Cauca.

La caracterización abordó nueve (9) aspectos temáticos fundamentales, mediante los que describió aspectos socioeconómicos, culturales, arqueológicos y ambientales de las áreas de influencia del EIA según la estructura metodológica y temática establecida en los Términos de Referencia para elaborarlo en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles M-M-INA-02 Versión No. 2.

Así mismo, los temas abordados incluyen la descripción de las actividades relacionadas con los lineamientos de participación, mediante los cuales se posibilitó la interacción de las comunidades en un proceso de socialización que tuvo el fin de ilustrarlas acerca de las características y alcances del EIA, las características del diseño de la construcción de la doble calzada y sus estrategias de construcción, los impactos socioeconómicos y ambientales que éste posiblemente generará y las correspondientes medidas de manejo que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar sus efectos.

De otra parte, el componente socioeconómico aborda la dimensión demográfica, describiendo y analizando aspectos relacionados con las dinámicas de poblamiento y la caracterización de grupos poblacionales localizados en las áreas de influencia, señalando en algunos casos las concepciones tradicionales sobre la ocupación del territorio, estructura de la población, formas de tenencias y patrones de asentamientos identificadas.

En relación con la dimensión espacial, el componente presenta una síntesis regional y distrital de los servicios públicos y sociales presentes y ausentes en los escenarios socioeconómicos estudiados, evidenciando una caracterización de su calidad y cobertura.

La dimensión económica describe y analiza las dinámicas económicas regionales relacionadas con el área donde se ubica la construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero - Mediacanoa, al interior de ese escenario se identificó la estructura de la propiedad, las actividades económicas locales, procesos productivos y tecnológicos, características del mercado laboral, las relaciones económicas establecidas entre los agentes productivos y la dimensión y distribución de la producción, entre otros temas.

Frente a la dimensión cultural, se presenta una síntesis sobre el patrimonio cultural inmaterial entorno a las tradiciones estéticas, sitios de importancia religiosa y espiritual; por otra parte, se describen los antecedentes históricos (migraciones, adopción de nuevas tecnologías, cambios de actividad productiva, estímulo a procesos de acumulación por presencia de migrantes, etc.), que implicaron cambios culturales y efectos en las estrategias adaptativas de la población. Igualmente, dada la propuesta de trazado del proyecto Corredor Buenaventura-Loboguerrero- Buga en el contrato APP No. 004 de 29 de agosto de 2022 y, conforme lo establece los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en proyectos de construcción de carretas y/o túneles

de referencia, se presentará la caracterización de la comunidad étnica identificada en el área de influencia y que tuvieron un proceso de consulta previa desarrollado en el año 2020.

Con respecto a la dimensión político-organizativa, se identifican los actores sociales regionales, distritales y locales que interactúan en el área de influencia, cuyas facultades representan las estructuras de poder

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

existentes, analizando, además de su capacidad de injerencia, el grado de conflictividad generado por su interacción con el resto de la sociedad.

En relación con información de otro orden, el componente socioeconómico da razón a los aspectos arqueológicos correspondientes a cada campo, cuya información generó un diagnóstico arqueológico de las áreas de influencia, caracterizando el potencial arqueológico de la zona en su conjunto.

Seguidamente, el informe aborda la temática de tendencias de desarrollo de manera global, en relación con el departamento, las particularidades regionales y distritales que subyacen en las áreas de influencia, como resultado de la articulación de aspectos relevantes de los componentes socioeconómicos y los planes de ordenamiento u organizativos- administrativos del territorio.

Por último, el tema relacionado con población por reasentar fue abordado mediante la estructuración metodológica, en razón a que las obras y actividades, relacionadas con la construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero - Mediacanoa puedan implicar movilización de población.

- **Antecedentes y generalidades**

  - **Identificación del área de influencia del proyecto del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 72+900 Y el PR 73+982**

Con base en los principios técnicos de los estudios de impacto ambiental, se establecieron Unidades Mínimas de Análisis- UMA a partir de la posible generación de impactos específicos en cada componente, proyectando una potencial afectación con el desarrollo de las actividades concernientes al proyecto y estableciendo espacialmente un alcance a estas interacciones, consolidando así un área de influencia desde el medio socioeconómico.

De esta manera, la Unidad Mínima de Análisis del medio socioeconómico se define como las unidades territoriales que coinciden con la división político-administrativa de los entes territoriales reconocidos legalmente u otras que respondan a una adopción social reconocida por la misma comunidad. Específicamente para este proyecto, se establecen que la Unidad Mínima de Análisis es el corregimiento de Zabaletas con 1977,35 ha.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

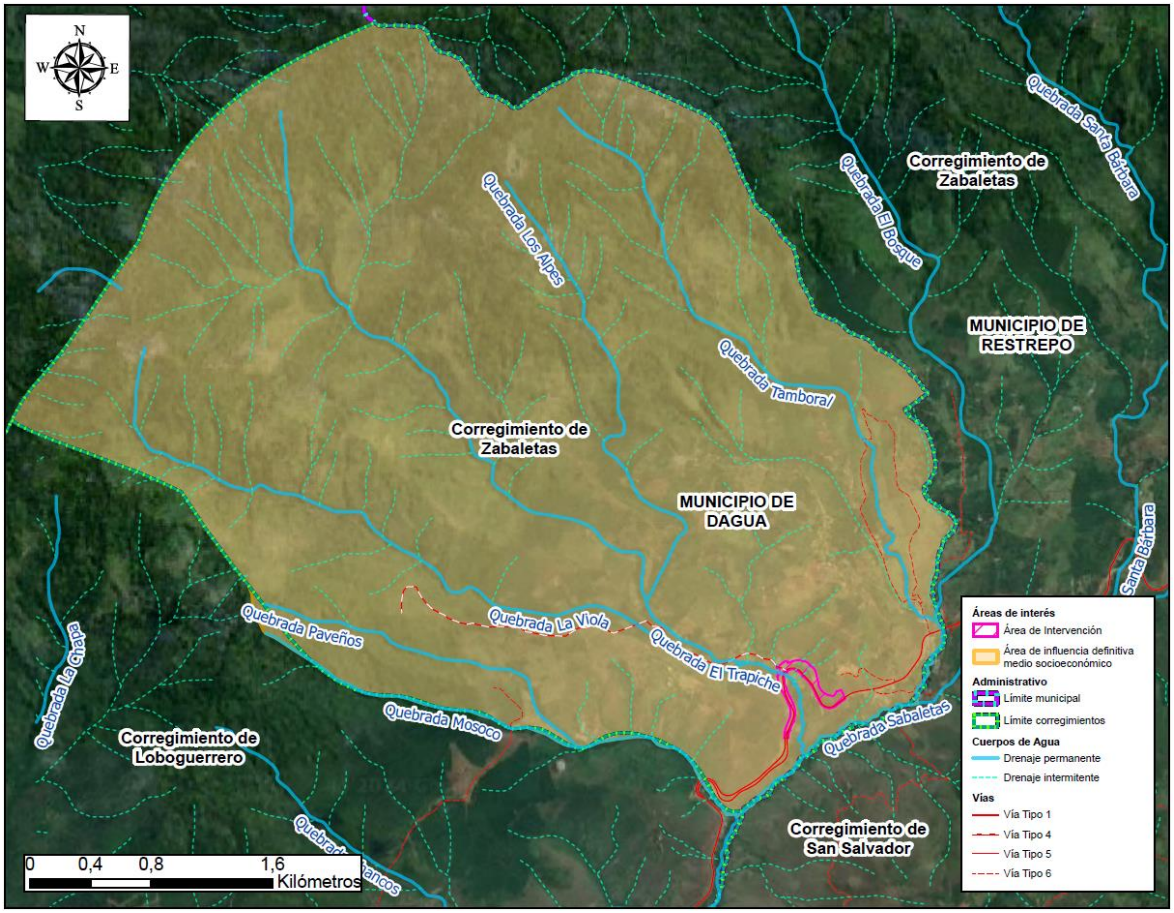


Figura 5.1 Mapa del área de influencia socioeconómica
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Teniendo en cuenta los conceptos anteriormente mencionados, en la Tabla 5.1 se relacionan las unidades mínimas de análisis con su respectivo municipio, las cuales se agruparon de acuerdo con la propuesta de trazado de la Segunda Calzada Loboguerrero - Mediacanoa – Loboguerrero – Buga, es decir, según las actividades que se proyectan en cada una de estas.

Tabla 5.1 Áreas de influencia socioeconómica por actividad e impacto

Municipio	Corregimiento	Unidad Funcional	Actividad del Proyecto	Impactos que se relacionan al área
Dagua	Corregimiento de Zabaletas	Unidad Funcional 15.1	Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Alteración en la percepción visual del paisaje
			Restauración de áreas intervenidas	
			Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	
			Gestión predial y negociación del derecho de vía	Cambio en el uso social del suelo
			Gestión predial y negociación del derecho de vía	Generación y/o alteración de conflictos sociales

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

			Información y participación de las comunidades	
			Adquisición de bienes y servicios	
			Contratación y capacitación del personal	
			Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	
			Instalación y operación de campamentos temporales	
			Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local
			Instalación de dispositivos de control de tráfico	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Acorde al desarrollo de actividades proyectadas para la modificación de la Licencia Ambiental del proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 79+900 al PK 73+982", se identificó que espacialmente estas labores se ubican en el corregimiento de Zabaletas, en el municipio de Dagua del Departamento del Valle del Cauca, en donde se tiene prevista una intervención directa de instalación de obras e infraestructura, así como, también actividades que inciden en el tránsito u utilización de las vías que dan acceso al área. Dentro de los impactos generados también se incluye el componente cultural, con el cambio de uso del suelo y la alteración de la percepción visual del paisaje; el componente espacial, con la modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local; el componente económico, debido al aumento en la demanda de bienes y servicios, así como la contratación de personal para las actividades constructivas; y por último, el componente político-administrativo, con la posible generación y/o alteración de conflictos sociales. Se establece como Unidad Mínima de Análisis el corregimiento de Zabaletas.

- **Limitaciones en campo**

5.3.1. Participación y socialización con las comunidades

Partiendo de reconocer como los grupos de actores sociales son quienes han conocido desde sus particularidades la historia y el territorio que habitan, siendo protagonistas en la construcción permanente de su realidad, la presente metodología tuvo como objetivo involucrar de manera participativa a las comunidades en cada uno de los procesos que se realicen con ellas y su territorio.

Por lo anterior, el enfoque metodológico realizado fue a partir del diagnóstico participativo, utilizado para la recolección de información que permite la caracterización del medio socioeconómico, siendo un proceso que considera y valora la participación y el conocimiento de los grupos sociales, generando el intercambio recíproco entre los participantes, logrando como resultado una respuesta óptima para la obtención de información veraz e importante del territorio y la comunidad. Esta estrategia metodológica no sólo permitió el levantamiento de información a partir de las fuentes primarias, sino que también fomentó la interacción de los actores involucrados.

Para desarrollar la caracterización y el análisis del medio socioeconómico, se adelantaron los siguientes ejercicios, los cuales se listan a continuación:

- Revisión y análisis de fuentes secundarias
- Relacionamiento inicial
- Primer encuentro informativo

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- Recolección de información primaria
- Reconocimiento inicial territorial
- Segundo encuentro informativo de resultados
- Elaboración del informe final

De lo anterior, es importante resaltar que el ejercicio metodológico no se realizó de manera lineal y la revisión de información secundaria se adelantó en un primer momento para previo conocimiento del contexto. Posterior a ello, se inició con el proceso de intervención para lograr un reconocimiento del territorio y de los líderes de cada estructura comunitaria (Consejo Comunitario de Comunidades Negras y Juntas de Acción Comunal). El aporte e información adquirida en campo permite volver a la información existente teniendo presente la realidad del contexto; así mismo, el trabajo de campo facilita la solicitud de información secundaria a las entidades competentes.

5.3.1.1. Trabajo de campo con comunidades e instituciones

El objetivo principal de la fase de campo fue generar espacios de información y participación con los actores sociales identificados en el área de influencia y que tendrían relación directa con el desarrollo y elaboración del EIA para la modificación de Licencia Ambiental.

- **Revisión y análisis de información existente**

Previo al acercamiento con las comunidades y el territorio, se realizó una revisión de información secundaria sobre la Unidad Mínima de Análisis comprendida en el proyecto. La revisión documental se centra en el Plan de Desarrollo Municipal, el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT), así como las bases de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), y el Sistema de Estadísticas Territoriales (Territata), entre otros, con el fin de encontrar información socioeconómica a nivel municipal y local. Adicionalmente, se proyectaron oficios de solicitud de información a las entidades municipales correspondientes con el objetivo de contar con mayor acceso a la documentación oficial. A partir de esta información de fuentes secundarías confiables, se sustentó la caracterización socioeconómica presentada en este documento.

Esta indagación inicial permitió conocer el estado de arte de la información socioeconómica en aras de preparar el acercamiento social. A partir de esta investigación, se planteó la estrategia de diagnóstico participativo para el ejercicio en la fase de campo, la cual permite conocer la perspectiva de las comunidades teniendo presente las herramientas investigativas que cumplan con la necesidad informativa de los Términos de Referencia y cumpla con la necesidad de información que no se encuentre en fuentes secundarias.

- **Relacionamiento inicial**

El objetivo específico del relacionamiento en el territorio es poder reconocerlo a partir de la voz de sus habitantes, donde los profesionales encargados de la presente modificación de licencia iniciaron con un proceso de intervención en el contexto, generaron un acercamiento respetuoso con las comunidades y autoridades municipales con el fin de lograr contacto y estableciendo relaciones positivas con los diferentes líderes y personas con amplio conocimiento de la Unidad Mínima de Análisis, que permitan un reconocimiento de la comunidad y sus dinámicas.

Para el cumplimiento de este objetivo se realizó lo siguiente:

- **Identificación y contacto**

En este momento se generó la identificación y contacto con líderes de las organizaciones sociales a quienes se les informó sobre el inicio y consistencia del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y la necesidad de concretar espacios para los encuentros informativos con la comunidad en general.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.2 Identificación de contacto de representantes comunitarios

Actor social	Nombre	Cargo	Contacto
JAC del corregimiento de Zabaletas	Luis Delgado	Presidente	3127192967
JAC de la vereda el Trapiche	Didier Castrillón	Presidente	3104097325
JAC de la vereda Carrizales	Jaime Palechor	Presidente	3113260103
Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas	Humberto Sinisterra	Representante legal	3145121649

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023

- **Espacios de información y conocimiento exploratorio del territorio**

Los espacios de contacto con los lideres de las Unidades Mínimas de Análisis no solo se convirtieron en espacios participativos, sino momentos en los cuales se generó la posibilidad de conocer aspectos sociales, económicos, culturales, organizativos y espaciales de las unidades territoriales dentro del área de influencia. Por lo tanto, se desarrolló la identificación de sitios de interés cultural y equipamiento comunitario, que posibilitaron el aporte de información primaria, la cual es necesaria para la caracterización socioeconómica del EIA y conocimiento de las unidades territoriales. Adicionalmente, por medio de métodos etnográficos se inició el proceso de recolección de otro tipo de información.



Fotografía 5.1 Recorrido exploratorio en el corregimiento de Zabaletas



Fotografía 5.2 Recorrido exploratorio en el corregimiento de Zabaletas

- **Primer encuentro informativo del proyecto y del Estudio de Impacto Ambiental**

Para este momento, el objetivo fue socializar a las comunidades y autoridades municipales y regionales sobre el proyecto y el EIA para la modificación de la licencia ambiental, para ello se debió realizar una etapa de convocatoria formal a la comunidad en general, a los lideres de las organizaciones sociales de los corregimientos y a las autoridades.

- **Proceso de convocatoria con autoridades:**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Por su parte, para garantizar la participación de las autoridades gubernamentales y municipales se envió a través de oficios la convocatoria para el primer encuentro informativo a la gobernación del Valle del Cauca, la defensoría del Valle del Cauca, la alcaldía de Dagua, la personería de Dagua y la Corporación Autónoma del Valle del Cauca -CVC-

La Tabla 5.11 condensa la convocatoria realizada a las distintas autoridades del departamento y el municipio. En la Tabla 5.5 se presenta un ejemplo de los oficios de convocatoria enviado a cada uno de estos.

Tabla 5.3 Registro de convocatoria de primer encuentro informativo con autoridades

Municipio/Departamento/Entidad	Actor social	Procedimiento de Convocatoria	Fecha de convocatoria	Contacto
Valle del Cauca	Gobernación del Valle del Cauca	Oficio de convocatoria	Noviembre 01 de 2023	Clara Luz Roldán, gobernadora del Valle del Cauca
Valle del Cauca	Defensoría del Pueblo Regional Valle del Cauca	Oficio de convocatoria	Noviembre 07 de 2023	Gerson Alejandro Vergara Trujillo, defensor del Pueblo regional Valle del Cauca
Dagua	Alcaldía de Dagua	Oficio de convocatoria	Noviembre 07 de 2023	Ana María Sanclemente Jaramillo, alcaldesa municipal
	Personería de Dagua	Oficio de convocatoria	Noviembre 01 de 2023	Hamlet Yecid Caicedo Granja, personero municipal
	Corporación Autónoma del Valle del Cauca -CVC-	Oficio de convocatoria	Noviembre 07 de 2023	Marco Antonio Suárez Gutiérrez, director general

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023

Ante la actualización de los gabinetes debido al cambio de gobernador y alcalde, se requirió reiterar el oficio de convocatoria a las autoridades para el primer encuentro informativo. A continuación, se detallan las fechas de envío correspondientes.

Tabla 5.4 Registro de convocatoria de primer encuentro informativo con autoridades (cambio de gabinete)

Municipio/Departamento/Entidad	Actor social	Procedimiento de Convocatoria	Fecha de convocatoria	Contacto
Valle del Cauca	Gobernación del Valle del Cauca	Oficio de convocatoria	Enero 04 de 2024	Dilian Francisco Toro, gobernadora del Valle del Cauca
Dagua	Alcaldía de Dagua	Oficio de convocatoria	Enero 04 de 2024	Karol Vallejo, alcaldesa municipal
	Personería de Dagua	Oficio de convocatoria	Enero 04 de 2024	Personero municipal
	Corporación Autónoma del Valle del Cauca -CVC-	Oficio de convocatoria	Enero 04 de 2024	Marco Antonio Suárez Gutiérrez, director general

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

Tabla 5.5 Oficio de convocatoria primer encuentro informativo para autoridades

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



sacyr
INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS
sacyr.com

BLB23-2-001 Página 1 de 2

Guadalajara de Buga, 09 de enero de 2024

Señora
DILIAN FRANCISCA TORO
Gobernadora Departamental
Gobernación Departamental del Valle del Cauca
contactenos@valledelcauca.gov.co
Carrera 6 entre calles 9 y 10, Edificio Palacio de San Francisco
Cali, Valle del Cauca

Referencia: **Contrato de Concesión bajo esquema APP No. 004 de 29 de agosto de 2022 suscrito entre la Agencia Nacional de Infraestructura ("ANI") y la Concesionaria Unión Vial Camino del Pacífico S.A.S.**

Asunto: Solicitud de información socioambiental en el marco Estudio de Impacto Ambiental – EIA bajo los Términos de Referencia TdR - M-M-INA-02 Versión No. 2 de 2015 – Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

Respetada gobernadora,

De manera atenta, nos permitimos informar que la Concesión Unión Vial Camino del Pacífico, una compañía de Sacyr Concesiones, se encuentra ejecutando el Contrato de Concesión bajo el esquema APP No. 004 del 29 de agosto de 2022 con la Agencia Nacional de Infraestructura, cuyo objeto es llevar a cabo la financiación, elaboración de estudios y diseños definitivos, gestión ambiental, gestión predial, gestión social, construcción, rehabilitación, operación y mantenimiento del Corredor BUENAVENTURA–LOBOGUERRERO – BUGA, el cual para su manejo y ejecución se dividió en veintiún (21) Unidades Funcionales.

En tal sentido, respetuosamente nos permitimos informarle que la empresa en el marco de las actividades de construcción y mejoramiento de la infraestructura vial nacional ha planeado desarrollar en inmediaciones de zona rural del municipio de Dagua el proyecto del asunto para lo cual se hace necesario surtir una serie de etapas, entre las cuales se requiere la fase de factibilidad ambiental.

En virtud de lo anterior, la firma Consultora Proinsa SAS se encuentra adelantando el estudio de impacto ambiental para las obras que se van a ejecutar en Unidad Funcional 15.1 ubicada en jurisdicción del municipio de Dagua.

Ahora bien, como parte del desarrollo de las actividades propias del proyecto es importante llevar a cabo el proceso de información y comunicación con las autoridades y comunidades del área de influencia del mismo, por lo cual, con el objetivo de socializar los aspectos relevantes y alcance de la modificación de licencia ambiental, de manera atenta nos permitimos convocar a un espacio de reunión por el medio de su elección (virtual vía

Calle 4ª No.2-39 Barrio el Carmelo
Guadalajara de Buga-Valle del Cauca
Tel./Fax: +57 (1) 7442320
gestiondocumentalblb@sacyr.com

sacyr
INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS
sacyr.com

BLB23-2-001 Página 2 de 2

TEAMS o presencial) en el cual participe con los funcionarios u otras dependencias que considere pertinente en la semana comprendida entre el 16 y el 23 de enero del año en curso en el horario de su preferencia.

Finalmente, le indicamos que cualquier información adicional que requiera podrá contactarse a través del coordinador ambiental de la compañía SACYR para el proyecto Buenaventura-Loboguerrero-Buga, Diego Peñaloza Ruiz (Teléfono 3004383711) al correo electrónico dpenaloza@sacyr.com

Agradecemos la atención prestada y quedamos atentos de su disponibilidad.

Cordialmente,

Javier Fernández Caamaño
Representante Legal
Sacyr Construcción Colombia SAS

Anexos: Ninguno
Elaboró: D. Peñaloza
Revisó: A. Muñoz
Aprobó: J. Fernández
Con copia: N/A

Calle 4ª No.2-39 Barrio el Carmelo
Guadalajara de Buga-Valle del Cauca
Tel./Fax: +57 (1) 7442320
gestiondocumentalblb@sacyr.com

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

- **Proceso de convocatoria a la comunidad**

A continuación, se presentan las herramientas de convocatoria implementadas para el relacionamiento con los lideres de las organizaciones sociales (Juntas de Acción Comunal, Consejo comunitario, juntas de acueducto, entre otras) presentes en las unidades mínimas de análisis. Es necesario aclarar que el contacto inicial y convocatoria con los representantes e las organizaciones se realizó por parte de la concesionaria Sacyr, quienes, vía correo electrónico, llamada telefónica y por medio de la plataforma Whatsapp concretaron fechas y lugares donde se llevaron a cabo los encuentros informativos.

Con el objetivo de lograr una participación integral de las comunidades en el proceso de socialización, se realizó una convocatoria rigurosa por medio de carteles y volantes garantizando de esta manera la mayor asistencia de los habitantes: (Ver Tabla 5.3)

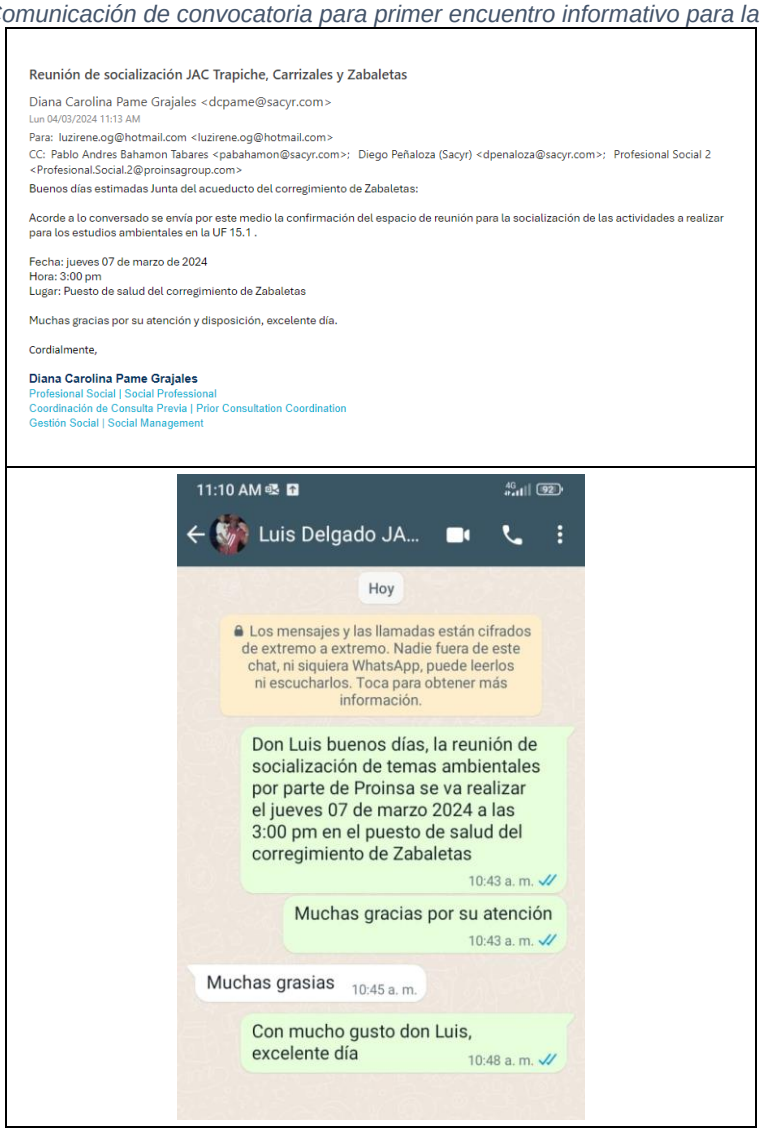
- ✓ **Conversación personal o telefónica:** esta parte de la convocatoria se llevó a cabo con los líderes de las organizaciones sociales como las Juntas de Acción Comunal, juntas de acueducto y Consejos Comunitarios a quienes se les informó sobre la importancia de conocer de forma detallada las bases del proyecto y el proceso de elaboración del estudio. En este sentido, se acordó con los líderes la fecha en la que se realizaron los encuentros.

- ✓ **Oficio y/o comunicación de convocatoria:** dirigido a los representantes de las organizaciones comunitarias, con el fin de informar sobre el EIA de la presente modificación a la Licencia Ambiental (como se ve en la Tabla 5.6) de esta forma se brindó una información general acerca del proyecto y se solicita un espacio para programar y desarrollar el encuentro informativo y talleres de impacto.

- ✓ **Conversación aplicación de mensajería virtual:** Por medio de la plataforma WhatsApp se contactaron a algunos actores que tuvieron mayor facilidad de respuesta por estos medios, con el objetivo de poder concertar los espacios de encuentro informativos sobre el proyecto.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.6 Comunicación de convocatoria para primer encuentro informativo para la comunidad



Reunión de socialización JAC Trapiche, Carrizales y Zabaletas

Diana Carolina Pame Grajales <dcpame@sacyr.com>
Lun 04/03/2024 11:13 AM
Para: luzirene.og@hotmail.com <luzirene.og@hotmail.com>
CC: Pablo Andres Bahamon Tabares <pabahamon@sacyr.com>; Diego Peñaloza (Sacyr) <dpenaloza@sacyr.com>; Profesional Social 2 <Profesional.Social.2@proinsagroup.com>

Buenos días estimadas Junta del acueducto del corregimiento de Zabaletas:

Acorde a lo conversado se envía por este medio la confirmación del espacio de reunión para la socialización de las actividades a realizar para los estudios ambientales en la UF 15.1 .

Fecha: jueves 07 de marzo de 2024
Hora: 3:00 pm
Lugar: Puesto de salud del corregimiento de Zabaletas

Muchas gracias por su atención y disposición, excelente día.

Cordialmente,

Diana Carolina Pame Grajales
Profesional Social | Social Professional
Coordinación de Consulta Previa | Prior Consultation Coordination
Gestión Social | Social Management

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Desarrollo del primer encuentro informativo**

Posterior al proceso de indagación con los actores a socializar, se pudo determinar el mejor mecanismo de reunión, definiendo encuentros virtuales y presenciales. Para estos espacios, se buscó proporcionar un ambiente participativo para las comunidades y proactivo para los líderes de las organizaciones sociales, resolviendo las dudas y comentarios que se puedan presentar sobre el estudio.

Para la ejecución de los encuentros informativos se hizo uso de material audiovisual para acompañar las exposiciones del proyecto y ayudar a una mejor comprensión del tema, se abordó información puntual sobre las actividades que se llevarán a cabo en el marco del EIA a través de la siguiente agenda:

- Presentación de los participantes
- Información Contractual
- Descripción general del proyecto Buenaventura – Loboguerrero – Buga
- Localización sociopolítica del proyecto

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- Alcance de las obras a ejecutar en la presente modificación de licencia de la Unidad Funcional 15.1
- Antecedentes
- Contenido y alcance de la modificación del EIA para la modificación de Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1
- Actividades para realizar
- Preguntas e inquietudes

(Ver ANEXO/ Cap. 5/ 5.3. MS/ 5.3.3. Socializaciones/Herramientas de socialización/Primer momento)

Seguidamente, se describen cada uno de los primeros encuentros informativos desarrollados.

- **Encuentro informativo con autoridades municipales**

Las socializaciones con las entidades departamentales y municipales se desarrollaron de manera virtual de acuerdo con lo solicitado por las autoridades. A continuación, se detalla cada uno de los encuentros realizados con las autoridades. (ver Tabla 5.7 hasta la **Error! Reference source not found.**).

Tabla 5.7 Registro de socialización – secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE					
Municipio/departamento	Valle del Cauca		**Actividad del proyecto:**	Primer encuentro informativo del Estudio de Impacto Ambiental	
Actor social:	Gobernación del Valle del Cauca				
Carácter de la reunión:	Desarrollar el primer encuentro informativo sobre el inicio del proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga				
Fecha de reunión:	20 de febrero de 2024	**Hora:**	02:00 p.m.	**Lugar:**	Plataforma Teams
Fecha de convocatoria:	09 de febrero de 2024				
Medios de convocatoria:	Oficio radicado				
Total convocados:	-Personal adscrito a la Gobernación departamental		**Total asistentes:**		1
Actores estratégicos identificados	Secretaría de ambiente y desarrollo				
Desarrollo	Se dio inicio al primer encuentro informativo de la Modificación de Licencia Ambiental de las Unidades Funcionales 13- 14 y 15.1 con la bienvenida y presentación del equipo profesional de Proinsa Consultoría S.A.S, agradeciendo por el espacio y la asistencia a los miembros de la secretaría de ambiente y desarrollo sostenible. Se inicia la presentación de las diapositivas indicando el objetivo de la reunión siendo este desarrollar el primer encuentro informativo de la Modificación de Licencia Ambiental corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. Acto seguido se detallaron las empresas involucradas, siendo la Concesionaria Unión Vial del Pacífico y Proinsa, destacando su compromiso con el desarrollo del proyecto, cumpliendo toda la normatividad relacionada. La presentación del proyecto se llevó a cabo a través de diapositivas, abordando temas clave como la descripción de los participantes, información contractual, cronograma de ejecución, fases del proyecto (pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, reversión y liquidación), localización sociopolítica de la UF 15.1, alcance de las obras y antecedentes del proyecto. La presentación abordó ampliamente el contenido y alcance del EIA para la modificación de Licencia Ambiental, haciendo hincapié en procesos de información y participación comunitaria, caracterización socioambiental, identificación y evaluación de impactos, plan de manejo ambiental, y plan de gestión del riesgo de desastres. En particular, se destacó la importancia de la consulta previa con el Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas el trapiche				

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	
	carrizales y el corregimiento de Zabaletas, detallando fechas y etapas del proceso, así como acuerdos protocolizados en diversos componentes. El encuentro concluyó con un espacio dedicado a preguntas e inquietudes. Se planteó una pregunta específica sobre el plan de manejo en caso de riesgos ambientales durante el desarrollo del proyecto. La respuesta subrayó la existencia de un plan de manejo de riesgos alineado con el Estudio de Impacto Ambiental, diseñado estratégicamente para anticipar y gestionar cualquier eventualidad ambiental. En resumen, la reunión fue clara y concisa, proporcionando una comprensión detallada de la Modificación de la Licencia Ambiental para la Unidad Funcional 15.1 del Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. La participación activa y las respuestas claras contribuyeron a un ambiente informativo y constructivo, destacando la importancia de la planificación y la gestión de riesgos en todas las fases del proyecto. Finalmente, la reunión concluyó con un espacio para preguntas por parte de los asistentes, las cuales fueron atendidas por los profesionales de Proinsa.
Inquietudes y comentarios por parte de los participantes	Las inquietudes y comentarios estuvieron relacionados con: - Se expresa que el compromiso de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo se centra en el punto 8 de la presentación, relacionado con las actividades en campo dentro del marco del desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la modificación de la Licencia Ambiental. - Los asistentes reconocen la importancia de mantener informadas a las autoridades y comunidades sobre los proyectos, dada su relevancia para el desarrollo regional, agradecen la posibilidad de participar en este espacio y ofrecen su colaboración en los requerimientos que puedan surgir en el proceso.
Registro fotográfico	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.8 Registro de socialización - Corporación Autónoma del Valle del Cauca -CVC

CORPORACIÓN AUTÓNOMA DEL VALLE DEL CAUCA -CVC					
Municipio:	Dagua, Valle del Cauca		**Actividad del proyecto:**	Primer encuentro informativo del Estudio de Impacto Ambiental	
Actor social:	Corporación Autónoma del Valle del Cauca -CVC-				
Carácter de la reunión:	Desarrollar el primer encuentro informativo sobre el inicio del proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga				
Fecha de reunión:	15 de mayo del 2024	**Hora:**	10:00 a.m. -12: 30 p.m.	**Lugar:**	Plataforma Teams

CORPORACIÓN AUTÓNOMA DEL VALLE DEL CAUCA -CVC			
Fecha de convocatoria:			
Medios de convocatoria:	Oficio radicado		
Total convocados:	1	**Total asistentes:**	2
Actores estratégicos identificados	Funcionarios responsables de la zona de la cuenca Dagua		
Desarrollo	Se dio inicio al primer encuentro informativo de la Modificación de Licencia Ambiental de las Unidades Funcionales 13- 14 y 15.1 con la bienvenida y presentación del equipo profesional de Proinsa Consultoría S.A.S, agradeciendo por el espacio y la asistencia a los miembros de la secretaría de ambiente y desarrollo sostenible. Se inicia la presentación de las diapositivas indicando el objetivo de la reunión siendo este desarrollar el primer encuentro informativo de la Modificación de Licencia Ambiental corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. Acto seguido se detallaron las empresas involucradas, siendo la Concesionaria Unión Vial del Pacífico y Proinsa, destacando su compromiso con el desarrollo del proyecto, cumpliendo toda la normatividad relacionada. La presentación del proyecto se llevó a cabo a través de diapositivas, abordando temas clave como la descripción de los participantes, información contractual, cronograma de ejecución, fases del proyecto (pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, reversión y liquidación), localización sociopolítica de la UF 15.1, alcance de las obras y antecedentes del proyecto. La presentación abordó ampliamente el contenido y alcance del EIA para la modificación de Licencia Ambiental, haciendo hincapié en procesos de información y participación comunitaria, caracterización socioambiental, identificación y evaluación de impactos, plan de manejo ambiental, y plan de gestión del riesgo de desastres. En particular, se destacó la importancia de la consulta previa con el Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas el trapiche carrizales y el corregimiento de Zabaletas, detallando fechas y etapas del proceso, así como acuerdos protocolizados en diversos componentes. El encuentro concluyó con un espacio dedicado a preguntas e inquietudes. Se planteó una pregunta específica sobre el plan de manejo en caso de riesgos ambientales durante el desarrollo del proyecto. La respuesta subrayó la existencia de un plan de manejo de riesgos alineado con el Estudio de Impacto Ambiental, diseñado estratégicamente para anticipar y gestionar cualquier eventualidad ambiental. En resumen, la reunión fue clara y concisa, proporcionando una comprensión detallada de la Modificación de la Licencia Ambiental para la Unidad Funcional 15.1 del Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. La participación activa y las respuestas claras contribuyeron a un ambiente informativo y constructivo, destacando la importancia de la planificación y la gestión de riesgos en todas las fases del proyecto. Finalmente, la reunión concluyó con un espacio para preguntas por parte de los asistentes, las cuales fueron atendidas por los profesionales de Proinsa.		
Inquietudes y comentarios por parte de los participantes	Las inquietudes estuvieron en relación con: - Se consulta si el Plan de Manejo Ambiental contempla el manejo de las obras una vez comience la etapa operativa. Al respecto, se aclara que el seguimiento a la obra se implementa mediante el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA). El PMA se aplica únicamente en la etapa constructiva. - Se agradece por el espacio brindado y se considera que la presentación proporciona un panorama general muy completo del proyecto		
Clima social	El clima social durante la reunión fue participativo y colaborativo. Los asistentes mostraron interés y preocupación por temas clave, haciendo preguntas específicas sobre el seguimiento a los acuerdos de consulta previa y las medidas de manejo ambiental. Hubo una atmósfera de respeto y disposición para el diálogo, con las autoridades y los representantes de las comunidades interactuando de manera constructiva.		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA DEL VALLE DEL CAUCA -CVC	
	Las inquietudes expresadas reflejaron una preocupación genuina por la transparencia y el cumplimiento de los compromisos, así como un interés en asegurar que las medidas ambientales y sociales se implementen adecuadamente.
Registro fotográfico	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.9 Registro de socialización - Alcaldía de Dagua

ALCALDÍA DE DAGUA					
Municipio:	Dagua, Valle del Cauca		**Actividad del proyecto:**	Primer encuentro informativo del Estudio de Impacto Ambiental	
Actor social:	Alcaldía de Dagua				
Carácter de la reunión:	Desarrollar el primer encuentro informativo sobre el inicio del proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga				
Fecha de reunión:	22 de abril	**Hora:**	3:00 p.m. – 4:30n p.m.	**Lugar:**	Despacho de la alcaldesa de Dagua.
Fecha de convocatoria:					
Medios de convocatoria:	Oficio radicado				
Total convocados:	1		**Total asistentes:**		3
Actores estratégicos identificados	Alcaldesa de Dagua y gerencia de la secretaria de planeación de Dagua				
Desarrollo	Se dio inicio al primer encuentro informativo de la Modificación de Licencia Ambiental de las Unidades Funcionales 13- 14 y 15.1 con la bienvenida y presentación del equipo profesional de Proinsa Consultoría S.A.S, agradeciendo por el espacio y la asistencia a los miembros de la secretaría de ambiente y desarrollo sostenible. Se inicia la presentación de las diapositivas indicando el objetivo de la reunión siendo este desarrollar el primer encuentro informativo de la Modificación de Licencia Ambiental corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. Acto seguido se detallaron las empresas involucradas, siendo la Concesionaria Unión Vial del Pacífico y Proinsa, destacando su compromiso con el desarrollo del proyecto, cumpliendo toda la normatividad relacionada. La presentación del proyecto se llevó a cabo a través de diapositivas, abordando temas clave como la descripción de los participantes, información contractual, cronograma de ejecución, fases del proyecto (pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, reversión y liquidación), localización sociopolítica de la UF 15.1, alcance de las obras y antecedentes del proyecto. La presentación abordó ampliamente el contenido y alcance del EIA para la modificación de Licencia Ambiental, haciendo hincapié en procesos de información y participación comunitaria, caracterización socioambiental, identificación y evaluación de impactos, plan de manejo ambiental, y plan de gestión del riesgo de desastres. En particular, se destacó la importancia de la consulta previa con el Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas el trapiche carrizales y el corregimiento de Zabaletas, detallando fechas y etapas del proceso, así como acuerdos protocolizados en diversos componentes. El encuentro concluyó con un espacio dedicado a preguntas e inquietudes. Se planteó una pregunta específica sobre el plan de manejo en caso de riesgos ambientales durante el desarrollo del proyecto. La respuesta subrayó la existencia de un plan de manejo de riesgos alineado con el Estudio de Impacto Ambiental, diseñado estratégicamente para anticipar y gestionar cualquier eventualidad ambiental. En resumen, la reunión fue clara y concisa, proporcionando una comprensión detallada de la Modificación de la Licencia Ambiental para la Unidad Funcional 15.1 del Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. La participación activa y las respuestas claras contribuyeron a un				

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ALCALDÍA DE DAGUA	
	ambiente informativo y constructivo, destacando la importancia de la planificación y la gestión de riesgos en todas las fases del proyecto. Finalmente, la reunión concluyó con un espacio para preguntas por parte de los asistentes, las cuales fueron atendidas por los profesionales de Proinsa.
Inquietudes y comentarios por parte de los participantes	Las inquietudes estuvieron en relación con: - Sobre las dudas sobre el proceso de compensación, se aclara que está sujeto a las condiciones establecidas en el manual del Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Se ha invitado a la Alcaldía Municipal a proporcionar información sobre predios disponibles que cumplan con los requisitos para la compensación, lo cual es fundamental para avanzar conjuntamente en el proyecto y fortalecer la cooperación entre las entidades involucradas. - Se agradece el valioso espacio otorgado para la presentación y se valora enormemente la oportunidad de compartir un panorama integral del proyecto.
Clima social	El clima social durante la reunión con la Alcaldía de Dagua fue positivo y colaborativo. Los asistentes mostraron un alto nivel de interés y participación, especialmente en lo relacionado con el proceso de compensación y las condiciones establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Hubo un diálogo abierto y constructivo, con un enfoque en la cooperación y el trabajo conjunto entre las entidades involucradas.
Registro fotográfico	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.10 Registro de socialización – personería de Dagua

PERSONERÍA DE DAGUA					
Municipio:	Dagua, Valle del Cauca		**Actividad del proyecto:**	Primer encuentro informativo del Estudio de Impacto Ambiental	
Actor social:	Alcaldía de Dagua				
Carácter de la reunión:	Desarrollar el primer encuentro informativo sobre el inicio del proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga				
Fecha de reunión:	**14 de mayo del 2024**	**Hora:**	**4:00 p.m.-5:00 p.m.**	**Lugar:**	Plataforma Teams
Fecha de convocatoria:					
Medios de convocatoria:	Oficio radicado				
Total convocados:	1		**Total asistentes:**		1
Actores estratégicos identificados	Personero municipal de Dagua				
Desarrollo	Se dio inicio al primer encuentro informativo de la Modificación de Licencia Ambiental de las Unidades Funcionales 13- 14 y 15.1 con la bienvenida y presentación del equipo profesional de Proinsa Consultoría S.A.S, agradeciendo por el espacio y la asistencia a los miembros de la secretaría de ambiente y desarrollo sostenible. Se inicia la presentación de las diapositivas indicando el objetivo de la reunión siendo este desarrollar el primer encuentro informativo de la Modificación de Licencia Ambiental corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. Acto seguido se detallaron las empresas involucradas, siendo la Concesionaria Unión Vial del Pacífico y Proinsa, destacando su compromiso con el desarrollo del proyecto, cumpliendo toda la normatividad relacionada. La presentación del proyecto se llevó a cabo a través de diapositivas, abordando temas clave como la descripción de los participantes, información contractual, cronograma de ejecución, fases del proyecto (pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, reversión y liquidación), localización sociopolítica de la UF 15.1, alcance de las obras y antecedentes del proyecto.				

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

PERSONERÍA DE DAGUA	
	La presentación abordó ampliamente el contenido y alcance del EIA para la modificación de Licencia Ambiental, haciendo hincapié en procesos de información y participación comunitaria, caracterización socioambiental, identificación y evaluación de impactos, plan de manejo ambiental, y plan de gestión del riesgo de desastres. En particular, se destacó la importancia de la consulta previa con el Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas el trapiche carrizales y el corregimiento de Zabaletas, detallando fechas y etapas del proceso, así como acuerdos protocolizados en diversos componentes. El encuentro concluyó con un espacio dedicado a preguntas e inquietudes. Se planteó una pregunta específica sobre el plan de manejo en caso de riesgos ambientales durante el desarrollo del proyecto. La respuesta subrayó la existencia de un plan de manejo de riesgos alineado con el Estudio de Impacto Ambiental, diseñado estratégicamente para anticipar y gestionar cualquier eventualidad ambiental. En resumen, la reunión fue clara y concisa, proporcionando una comprensión detallada de la Modificación de la Licencia Ambiental para la Unidad Funcional 15.1 del Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. La participación activa y las respuestas claras contribuyeron a un ambiente informativo y constructivo, destacando la importancia de la planificación y la gestión de riesgos en todas las fases del proyecto. Finalmente, la reunión concluyó con un espacio para preguntas por parte de los asistentes, las cuales fueron atendidas por los profesionales de Proinsa.
Inquietudes y comentarios por parte de los participantes	Las inquietudes estuvieron en relación con: - El personero resalta la claridad y la exhaustividad de la presentación, menciona que ya ha participado previamente en procesos de licenciamiento ambiental y consultas previas con otras empresas. Esta experiencia le ha brindado un entendimiento del tema y le ha permitido participar de manera efectiva en estos procesos. Además, menciona que, aunque no se había realizado el encuentro, ya tenía un poco de conocimiento acera del proyecto y sus obras en el municipio.
Clima social	El clima social durante la reunión con la Personería fue atento y participativo. El asistente, mostró un alto nivel de interés y expresaron sus inquietudes de manera clara y respetuosa. Las preguntas se centraron en temas importantes como el seguimiento a los acuerdos de consulta previa y las medidas de manejo ambiental.
Registro fotográfico	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

Tabla 5.11 Registro de socialización – Defensoría del Pueblo, Regional Valle del Cauca

DEFENSORÍA DEL PUEBLO, REGIONAL VALLE DEL CAUCA					
Municipio/departamento	Valle del Cauca		**Actividad del proyecto:**	Primer encuentro informativo del Estudio de Impacto Ambiental	
Actor social:	Defensoría del Pueblo, Regional Valle del Cauca				
Carácter de la reunión:	Desarrollar el primer encuentro informativo sobre el inicio del proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga				
Fecha de reunión:	22 de noviembre del 2023	**Hora:**	9: 00 a.m.	**Lugar:**	10:00 a.m.
Fecha de convocatoria:	7 de noviembre del 2023				
Medios de convocatoria:	Oficio radicado				
Total convocados:	Defensoría del Pueblo, Regional Valle del Cauca		**Total asistentes:**	1	

DEFENSORÍA DEL PUEBLO, REGIONAL VALLE DEL CAUCA	
Actores estratégicos identificados	Defensoría del Pueblo, Regional Valle del Cauca
Desarrollo	El inicio de la reunión consistió en una cálida bienvenida por parte del equipo de PROINSA S.A.S, expresando agradecimiento por la participación de la representante de la Defensoría del Pueblo. Se procedió a la presentación formal de los asistentes y se solicitó la autorización para el registro del encuentro, la cual fue aprobada por todos los presentes. Posteriormente, se delineó el propósito fundamental del encuentro: realizar el primer acercamiento informativo en la etapa de factibilidad para la Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del proyecto mencionado. La presentación del proyecto se llevó a cabo a través de diapositivas, abordando temas clave como la descripción de los participantes, información contractual, cronograma de ejecución, fases del proyecto (pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, reversión y liquidación), localización sociopolítica de la UF 15.1, alcance de las obras y antecedentes del proyecto. La presentación abordó ampliamente el contenido y alcance del EIA para la modificación de Licencia Ambiental, haciendo hincapié en procesos de información y participación comunitaria, caracterización socioambiental, identificación y evaluación de impactos, plan de manejo ambiental, y plan de gestión del riesgo de desastres. En particular, se destacó la importancia de la consulta previa con el Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas el trapiche carrizales y el corregimiento de Zabaletas, detallando fechas y etapas del proceso, así como acuerdos protocolizados en diversos componentes. El encuentro concluyó con un espacio dedicado a preguntas e inquietudes. Se planteó una pregunta específica sobre el plan de manejo en caso de riesgos ambientales durante el desarrollo del proyecto. La respuesta subrayó la existencia de un plan de manejo de riesgos alineado con el Estudio de Impacto Ambiental, diseñado estratégicamente para anticipar y gestionar cualquier eventualidad ambiental. En resumen, la reunión fue clara y concisa, proporcionando una comprensión detallada de la Modificación de la Licencia Ambiental para la Unidad Funcional 15.1 del Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. La participación activa y las respuestas claras contribuyeron a un ambiente informativo y constructivo, destacando la importancia de la planificación y la gestión de riesgos en todas las fases del proyecto.
Inquietudes y cometarios por parte de los participantes	Las inquietudes estuvieron en relación con: - Plan de manejo de riesgos - Atención oportuna a posibles desastres naturales
Registro fotográfico	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- **Encuentro informativo con comunidades**

En seguida se presentan el registro de las socializaciones desarrollada con la unidad mínima de análisis. (Ver Tabla 5.12 y Tabla 5.13)

Tabla 5.12 Registro de socialización con Juntas de Acción Comunal del corregimiento de Zabaletas y junta del acueducto de Zabaletas

JUNTAS DE ACCIÓN COMUNAL DEL CORREGIMIENTO DE ZABALETAS Y JUNTA DEL ACUEDUCTO DE ZABALETAS					
Corregimiento:	Zabaletas, Dagua		**Actividad del proyecto:**	Primer encuentro informativo del Estudio de Impacto Ambiental	
Actor social:	- Junta de Acción Comunal del corregimiento de Zabaletas - Junta de Acción Comunal de la vereda El Trapiche - Junta del acueducto de Zabaletas				
Carácter de la reunión:	Desarrollar el primer encuentro informativo sobre el inicio del proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga				
Fecha de reunión:	07 de marzo del 2024	**Hora:**	3:00 p.m.	**Lugar:**	4:00 p.m.
Fecha de convocatoria:	04 de marzo del 2024				
Medios de convocatoria:	Mensaje vía WhatsApp y correo electrónico				
Total asistentes:	11				
Actores estratégicos identificados	- Juntas de Acción Comunal (tesoreros, vocal, secretaria y fiscales)				
Desarrollo	El encuentro inició con una cordial bienvenida expresada por el equipo de la empresa, agradeciendo la presencia y participación de los representantes de las Juntas de Acción Comunal -JAC- presentes en la reunión las cuales fueron las siguientes: JAC de Zabaletas, JAC El Trapiche y la Junta del acueducto de Zabaletas. En este espacio también se contó con la presencia de líderesas y líderes comunitarios. La presentación comenzó con la formalidad de los registros, solicitando la autorización para la toma de acta, listado de asistencia y registro fotográfico, siendo aprobados por unanimidad. El propósito del encuentro, explicado en la presentación del objetivo, era informar sobre el Estudio de Impacto Ambiental – EIA- que se está adelantando para la Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del proyecto Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. La presentación del proyecto se llevó a cabo mediante diapositivas que abordaron puntos cruciales del proyecto, como la descripción de los participantes, información contractual, descripción general del proyecto, localización, alcance de las obras, antecedentes, alcance del EIA para la Modificación de Licencia Ambiental, actividades a realizar, lineamientos de participación e información comunitaria en el EIA y se finalizó con un espacio para preguntas e inquietudes. La descripción general del proyecto se dividió en fases, desde la pre-construcción hasta la reversión y liquidación, proporcionando una visión completa del alcance y las responsabilidades en cada etapa. Se incluyó información específica sobre la UF 15.1, su ubicación y objetivos. En cuanto a la ubicación sociopolítica de la UF 15.1, se subrayó su presencia en el municipio de Dagua, corregimiento de Zabaletas. Además, reocnociendo la presencia del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas, se abordó a grandes rasgos los antecedentes del proceso de consulta previa, adelantado con este actor social.				

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

JUNTAS DE ACCIÓN COMUNAL DEL CORREGIMIENTO DE ZABALETAS Y JUNTA DEL ACUEDUCTO DE ZABALETAS	
	Por otro lado, se hizo énfasis en el proceso de información y participación comunitaria, caracterización socioambiental, identificación y evaluación de impactos, plan de manejo ambiental, y plan de gestión del riesgo de desastres. El espacio de preguntas e inquietudes permitió una interacción significativa con los representantes de la JAC y líderes comunitarios, quienes pudieron expresar sus dudas, inquietudes y opiniones frente a la presentación.
Inquietudes y cometarios por parte de los participantes	Los representantes agradecieron el ser tenido en cuenta para este proceso informativo, pues consideran que es de gran relevancia que la población del corregimiento en su amplia diversidad pueda participar de estos espacios. En conclusión, la reunión fue un paso significativo en la comunicación y colaboración entre las partes involucradas, destacando el compromiso de todas las partes en garantizar una ejecución responsable y respetuosa del proyecto.
Registro fotográfico	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.13 Registro de socialización – Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas el trapiche carrizales y el corregimiento de Zabaletas

CONSEJO COMUNITARIO DE LA COMUNIDAD NEGRA DE LAS VEREDAS EL TRAPICHE CARRIZALES Y EL CORREGIMIENTO DE ZABALETAS- CCCNZ					
Corregimiento:	Zabaletas, Dagua		**Actividad del proyecto:**	Primer encuentro informativo del Estudio de Impacto Ambiental	
Actor social:	Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas el trapiche carrizales y el corregimiento de Zabaletas				
Carácter de la reunión:	Desarrollar el primer encuentro informativo sobre el inicio del proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga				
Fecha de reunión:	02 de noviembre del 2023	**Hora:**	9:30 a.m.	**Lugar:**	10:40 a.m.
Fecha de convocatoria:	12 de octubre del 2023				
Medios de convocatoria:	Correo electrónico				
Total asistentes:	2				
Actores estratégicos identificados	- Representante legal del Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas el trapiche carrizales y el corregimiento de Zabaletas				
Desarrollo	El encuentro inició con una cordial bienvenida expresada por el equipo de la empresa, agradeciendo la presencia y participación de los representantes del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las veredas Trapiche, Carrizales y corregimiento de Zabaletas.				

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONSEJO COMUNITARIO DE LA COMUNIDAD NEGRA DE LAS VEREDAS EL TRAPICHE CARRIZALES Y EL CORREGIMIENTO DE ZABALETAS- CCCNZ	
	La presentación comenzó con la formalidad de los registros, solicitando la autorización para la toma de acta y listado de asistencia, siendo aprobados por unanimidad. El propósito del encuentro, explicado en la presentación del objetivo, era informar sobre las actividades en etapa de factibilidad para la Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del proyecto Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. La presentación del proyecto se llevó a cabo mediante diapositivas que abordaron puntos cruciales del proyecto, como la descripción de los participantes, información contractual, descripción general del proyecto, localización, alcance de las obras, antecedentes, alcance del EIA para la Modificación de Licencia Ambiental, actividades a realizar, y espacio para preguntas e inquietudes. La descripción general del proyecto se dividió en fases, desde la pre-construcción hasta la reversión y liquidación, proporcionando una visión completa del alcance y las responsabilidades en cada etapa. Se incluyó información específica sobre la UF 15.1, su ubicación y objetivos. En cuanto a la ubicación sociopolítica de la UF 15.1, se subrayó su presencia en el municipio de Dagua, corregimiento de Zabaletas, vinculado al consejo comunitario de comunidades negras de las veredas El Trapiche, Carrizales y Zabaletas. Se abordaron los antecedentes del proyecto, incluyendo la licencia ambiental, expedientes, proceso de consulta previa, y la reciente actividad de la Concesión Unión Vial Camino del Pacífico. La presentación se desarrolló mediante diapositivas, con énfasis en procesos de información y participación comunitaria, caracterización socioambiental, identificación y evaluación de impactos, plan de manejo ambiental, y plan de gestión del riesgo de desastres. El espacio de preguntas e inquietudes permitió una interacción significativa con el Consejo Comunitario. Se abordaron varias preguntas relevantes, tales como variaciones en los impactos debido a modificaciones en el diseño, el inicio del momento pre-constructivo, pasivo social relacionado con un salón comunal, compensación fuera del área de influencia, y cambios en la consulta previa. Las respuestas proporcionadas por la profesional de Sacyr y el intercambio de información contribuyeron a una comprensión más clara y detallada por parte del Consejo Comunitario. Se hizo hincapié en la transparencia en la comunicación, la concertación de reuniones específicas para tratar temas particulares. En conclusión, la reunión fue un paso significativo en la comunicación y colaboración entre las partes involucradas, destacando el compromiso de todas las partes en garantizar una ejecución responsable y respetuosa del proyecto.
Inquietudes y cometarios por parte de los participantes	Las inquietudes y/o comentarios estuvieron en relación con: - Variaciones en los impactos reconocidos en el marco de la consulta previa - Trazado del diseño del proyecto - Pasivos sociales - Acuerdos protocolizados - Proceso de compensación - Línea base del EIA

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONSEJO COMUNITARIO DE LA COMUNIDAD NEGRA DE LAS VEREDAS EL TRAPICHE CARRIZALES Y EL CORREGIMIENTO DE ZABALETAS- CCCNZ	
Registro fotográfico	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- **Taller de impactos**

Como se mencionó anteriormente, durante el primer encuentro informativos con la unidad mínima de análisis se dio lugar a la participación de las comunidades a través de herramientas metodológicas como el taller de impactos, lo cual, permitió entrever las diferentes percepciones y opiniones sobre el territorio y la relación con el proyecto en cada una de sus etapas.

En dicho taller se desarrollaron temas como la descripción de actividades del proyecto en relación con los impactos en el territorio, las cuales fueron:

Pre-construcción:

- Elaboración de estudios y diseños
- Gestión predial y negociación del derecho de vía

Transversal (Pre- construcción - construcción):

- Información y participación de las comunidades

Construcción:

- Contratación y capacitación del personal
- Adquisición de bienes y servicios
- Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal
- Materialización y replanteo
- Remoción de cobertura vegetal y descapote
- Movilización de tierras (Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)
- Demolición y remoción de infraestructura existente en el área de intervenir
- Instalación de dispositivos de control de trafico

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- Instalación y operación de campamentos temporales
- Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas
- Construcción de estructuras de concreto y pavimento
- Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos
- Conformación de subbase, base y afirmado
- Conformación de la capa de rodadura
- Construcción de obras hidráulicas
- Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)
- Cimentación y pilotaje para puentes y viaductos
- Construcción de super estructura par puentes y viaductos

Desmantelamiento y abandono

- Desmantelamiento de instalaciones temporales
- Limpieza final de áreas de instalaciones temporales
- Restauración de áreas intervenidas

Una vez el equipo profesional explico las actividades propias del proyecto, se inició la actividad incluyendo todos los participantes con el objetivo de identificar los impactos (negativos- positivos) en cada una de las actividades, con sus respectivas medidas de manejo. Para esto se diligenció el siguiente formato registrado en la Tabla 5.14.

Tabla 5.14 Taller de impactos ejecutado en el corregimiento de Zabaletas

Etapa	Actividades	Impacto	Carácter (+ o -)	Medida de Manejo
Pre-construcción	Elaboración de estudios y diseños	-Permite conocer datos sobre el corregimiento. -Brinda un diseño preliminar	+	Garantizar la participación de la comunidad
	Gestión predial y negociación del derecho de vía	-Desplazamiento de familias	-	Garantizar un buen proceso en la compra de los predios
Transversal (Pre-construcción - construcción)	Información y participación de las comunidades	Brinda espacios de información a la comunidad	+	Tener en cuenta a todos los actores sociales
Construcción	Contratación y capacitación del personal	-Contratación de mano de obra local	+	Realizar una convocatoria amplia a la comunidad
	Adquisición de bienes y servicios	-Dinamiza la economía	+	Tener en cuenta los servicios que brinda la comunidad
	Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Mayor flujo vehicular	-	Realizar control del tráfico
	Materialización y replanteo	Garantiza la estabilidad de la obra	+	Garantizar la calidad de los estudios
	Remoción de cobertura vegetal y descapote	-Corte de árboles -Afectación al paisaje	-	Realizar reforestación
	Movimiento de tierras (Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	-Generación de polvo -Ruido	-	-Hidratación de las zonas a intervenir para reducir el polvo

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Medio socioeconómico

Etapa	Actividades	Impacto	Carácter (+ o -)	Medida de Manejo
	Demolición y remoción de infraestructura existente en el área de intervenir	-Ruido	-	Realizar buena disposición del material sobrante
	Instalación de dispositivos de control de trafico	-Control del flujo vehicular -Evita accidentes	+	Ubicar las señalizaciones en todo el corredor
	Instalación y operación de campamentos temporales	-Dinamiza el comercio por la presencia de más personas	+	Que se consuma en los negocios de la zona
	Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	-Interrupción en la prestación del servicio	-	Garantizar que la infraestructura quede igual o en mejores condiciones
	Construcción de estructuras de concreto y pavimento	-Afectación y contaminación ambiental	-	Cumplir las acciones planteadas de los planes de manejo
	Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	-Ruido	-	Definir horarios de trabajo
	Conformación de subbase, base y afirmado.	No se identifica	No se identifica	No se identifica
	Conformación de la capa de rodadura	-Mejora de la vía	-	No se identifica
	Construcción de obras hidráulicas	-Mejora el sistema de aguas lluvia	+	No se identifica
	Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	-Mejora la estabilidad del terreno	+	No se identifica
	Cimentación y pilotaje para puentes y viaductos	-Mejoramiento de la vía	+	No se identifica
	Construcción de super estructura par puentes y viaductos	Mejoramiento de la vía-	+	Garantizar el paso peatonal
Desmantelamiento	Desmantelamiento de instalaciones temporales	Restauración de la zona	+	Dejar la zona en las mejores condiciones
	Limpieza final de áreas de instalaciones temporales	Limpieza del lugar intervenido	+	Realizar buena disposición del material sobrante
	Restauración de áreas intervenidas	Adecuación de la zona	+	Realizar reforestación

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

- **Segundo encuentro informativo de resultados**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Una vez se llevó a cabo el proceso de convocatoria, se dio espacio para los encuentros informativos de resultados, estos fueron agendados según la disponibilidad de tiempo de cada actor social. En cada uno de estos encuentros se tuvo como herramienta visual las siguientes diapositivas:

A continuación, se describirá los encuentros informativos con las autoridades y la comunidad. Es importante mencionar que, en cada uno de los espacios se entregó la presentación anteriormente descrita y, copia del acta levantada durante cada reunión.

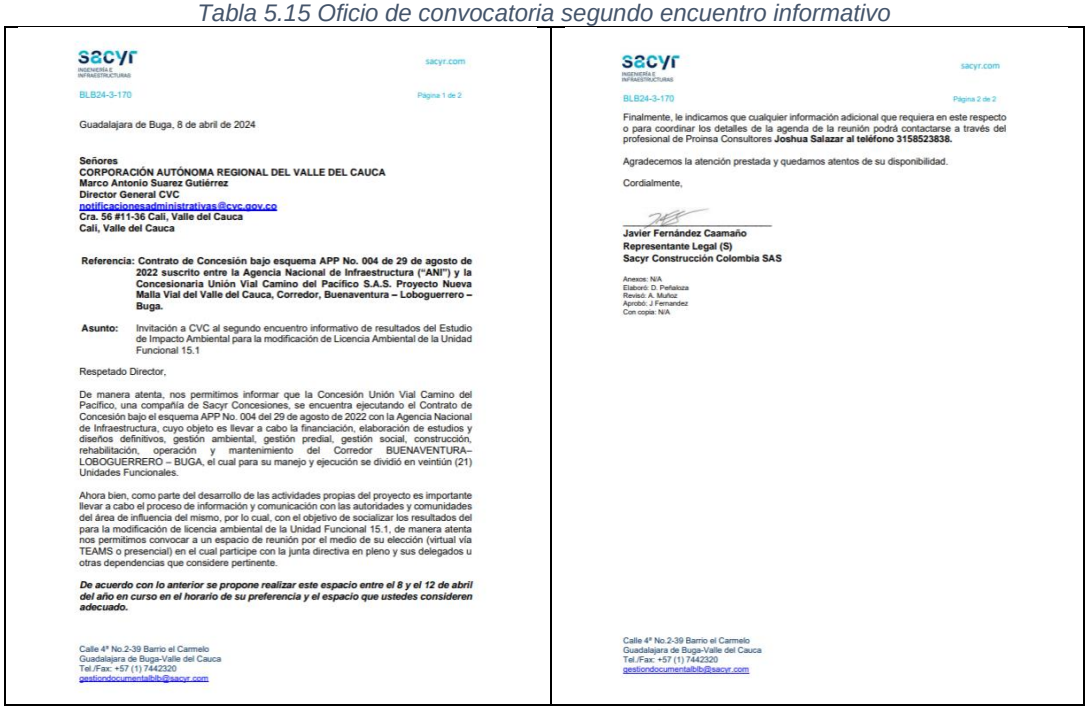
- ✓ **Proceso de convocatoria**

A continuación, se mencionan las herramientas de convocatoria realizadas:

- Conversación personal o telefónica: esta parte de la convocatoria se llevó a cabo con los líderes y autoridades comunitarias de los CCCN y la autoridades regionales y locales, a quienes se les informó sobre la importancia de darles a conocer de forma detallada las bases del proyecto, el proceso de elaboración del estudio y sus respectivos resultados.

- Oficio y/o comunicación de convocatoria: este oficio fue dirigido a los representantes de los CCCN y autoridades municipales y regionales, con el fin de informar sobre el EIA y sus resultados, y se solicitó un espacio para programar y desarrollar el encuentro informativo de resultados (ver Tabla 5.15).

Tabla 5.15 Oficio de convocatoria segundo encuentro informativo



sacyr
INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS
sacyr.com

BLB24-3-170 Página 1 de 2

Guadalajara de Buga, 8 de abril de 2024

Señores
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA
Marco Antonio Suarez Gutiérrez
Director General CVC
notificacionesadministrativas@cvc.gov.co
Cra. 56 #11-36 Cali, Valle del Cauca
Cali, Valle del Cauca

Referencia: **Contrato de Concesión bajo esquema APP No. 004 de 29 de agosto de 2022 suscrito entre la Agencia Nacional de Infraestructura ("ANI") y la Concesionaria Unión Vial Camino del Pacífico S.A.S. Proyecto Nueva Malla Vial del Valle del Cauca, Corredor, Buenaventura – Loboguerrero – Buga.**

Asunto: Invitación a CVC al segundo encuentro informativo de resultados del Estudio de Impacto Ambiental para la modificación de Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1

Respetado Director,

De manera atenta, nos permitimos informar que la Concesión Unión Vial Camino del Pacífico, una compañía de Sacyr Concesiones, se encuentra ejecutando el Contrato de Concesión bajo el esquema APP No. 004 del 29 de agosto de 2022 con la Agencia Nacional de Infraestructura, cuyo objeto es llevar a cabo la financiación, elaboración de estudios y diseños definitivos, gestión ambiental, gestión predial, gestión social, construcción, rehabilitación, operación y mantenimiento del Corredor BUENAVENTURA–LOBOGUERRERO – BUGA, el cual para su manejo y ejecución se dividió en veintiún (21) Unidades Funcionales.

Ahora bien, como parte del desarrollo de las actividades propias del proyecto es importante llevar a cabo el proceso de información y comunicación con las autoridades y comunidades del área de influencia del mismo, por lo cual, con el objetivo de socializar los resultados del para la modificación de licencia ambiental de la Unidad Funcional 15.1, de manera atenta nos permitimos convocar a un espacio de reunión por el medio de su elección (virtual vía TEAMS o presencial) en el cual participe con la junta directiva en pleno y sus delegados u otras dependencias que considere pertinente.

De acuerdo con lo anterior se propone realizar este espacio entre el 8 y el 12 de abril del año en curso en el horario de su preferencia y el espacio que ustedes consideren adecuado.

Calle 4ª No.2-39 Barrio el Carmelo
Guadalajara de Buga-Valle del Cauca
Tel./Fax: +57 (1) 7442320
gestiondocumentalblb@sacyr.com

sacyr
INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS
sacyr.com

BLB24-3-170 Página 2 de 2

Finalmente, le indicamos que cualquier información adicional que requiera en este respecto o para coordinar los detalles de la agenda de la reunión podrá contactarse a través del profesional de Proinsa Consultores **Joshua Salazar al teléfono 3158523838.**

Agradecemos la atención prestada y quedamos atentos de su disponibilidad.

Cordialmente,

Javier Fernández Caamaño
Representante Legal (S)
Sacyr Construcción Colombia SAS

Anexos: N/A
Elaboró: D. Peñaloza
Revisó: A. Muñoz
Aprobó: J Fernandez
Con copia: N/A

Calle 4ª No.2-39 Barrio el Carmelo
Guadalajara de Buga-Valle del Cauca
Tel./Fax: +57 (1) 7442320
gestiondocumentalblb@sacyr.com

Fuente: Proinsa Consultoría 2024.

- Conversación aplicación de mensajería virtual: por medio de la plataforma WhatsApp, o correo electrónico, se contactaron algunos actores que tenían mayor facilidad de respuesta por estos medios, con el objetivo de concertar los espacios de encuentro sobre la presentación de resultados del EIA.

- Carteleras informativas: previa concertación con los líderes comunales, las carteleras informativas se ubicaron por cada unidad territorial en lugares concurridos y con alto tránsito de personas, estos contenían la fecha, espacio y hora del encuentro informativo (ver Figura 5.2).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Figura 5.2 Carteleras de difusión, segundo encuentro informativo
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- Volantes: para tener un contacto más directo con los y las habitantes de la comunidad, se hizo entrega de volantes casa a casa; cada uno de ellos contenía la información de espacio, fecha y hora del primer encuentro informativo, además, de un desprendible en el cual las personas diligenciaban con sus datos al recibirlos, una vez se tuviera su consentimiento. Igualmente, esta herramienta permitió un mayor acceso a la información, además de proporcionar un espacio de preguntas frente al primer encuentro informativo. Frente a esta estrategia, algunas personas, manifestaron resistencia a brindar los datos personales, por lo que, se respetó su decisión y no se diligenció estos campos (ver Figura 5.3).

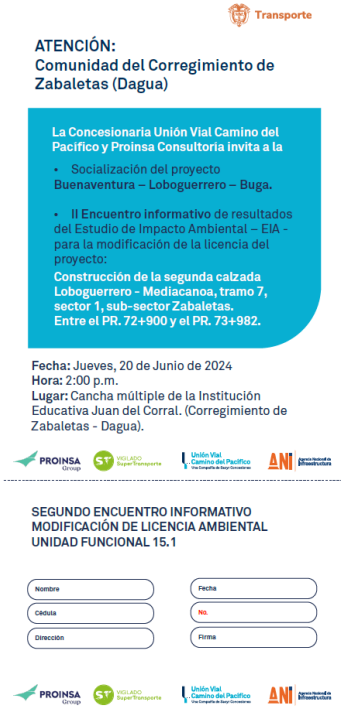


Figura 5.3 Volantes de difusión, segundo encuentro informativo
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Encuentro informativo de resultados**

Para los encuentros informativos de resultados en cada unidad territorial, el objetivo específico fue brindar la posibilidad de una participación proactiva de las/los líderes y autoridades de las comunidades, resolver las inquietudes y receptar las opiniones que surgieron respecto al estudio y el proyecto.

La metodología consistió en brindar información con apoyo de material audiovisual (presentación Power Point) en cada uno de los encuentros propuestos del AI del proyecto. Este espacio permitió la posibilidad de entregar la información de los resultados del proyecto y de los estudios a los habitantes de las comunidades del AI.

La presentación fue diseñada para otorgar información importante sobre los procesos que se llevaron a cabo, por lo que el contenido de esta fue el siguiente:

- Contenido de la presentación del proyecto.
- ¿Quién es Unión Vial Camino del Pacífico y Proinsa Consultoría? Empresas que intervienen en el proyecto.
- Objetivos de la reunión
- Presentar las características técnicas y actividades del proyecto.
- Informar sobre los resultados obtenidos dentro del Estudio de Impacto Ambiental.
- Modificación del Estudio de Impacto Ambiental - EIA
- ¿Qué es un Estudio de Impacto Ambiental?: Procesos de información y participación comunitaria.
- Etapas del Licenciamiento Ambiental
- Aspectos técnicos del proyecto
- Criterios de selección del lugar: técnicos, ambientales y sociales
- Actividades de pre-construcción
- Fases y actividades del proyecto: etapa de construcción, operación y mantenimiento.
- Resultados del EIA: medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico
- Permisos de Aprovechamiento Demanda de Recursos Naturales
- Evaluación de impactos ambientales: medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico
- Zonificación de manejo ambiental
- Plan de manejo ambiental
- Plan de gestión del riesgo
- Plan de compensación

Al igual que en el primer momento, se aplicaron los mismos métodos de comunicación, de esta forma, se buscó proporcionar un ambiente participativo y proactivo para presentar frente a la comunidad y los líderes, los resultados del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, mostrando los impactos identificados y así mismo, su Plan de Manejo Ambiental, para esto se simplificó el lenguaje técnico para mejorar su entendimiento. Igualmente, se resolvieron dudas y comentarios que la población pueda realizar.

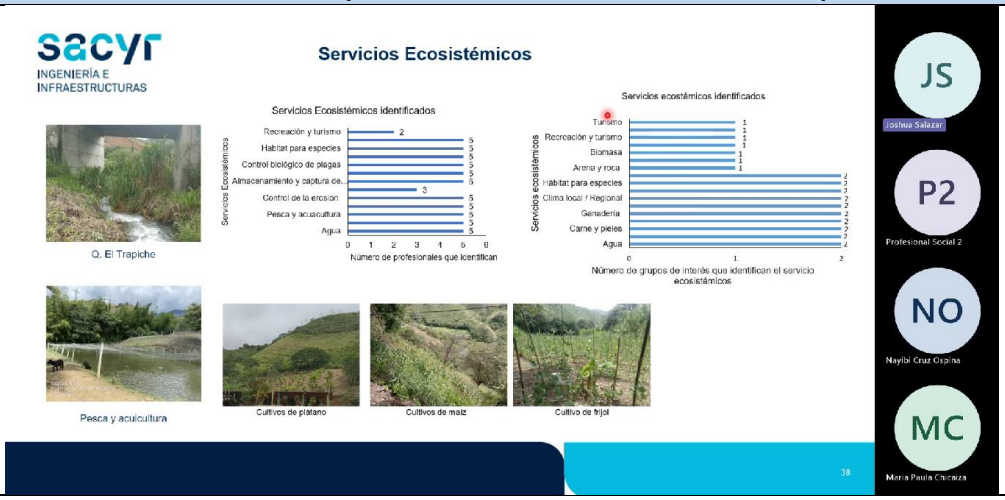
- ✓ **Segundo encuentro informativo de resultados del EIA con autoridades**

Tabla 5.16 Registro de socialización – secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

SECRETARIA DE IINFRAESTRUCTURA (GOBERNACIÓN DEL VALLE DEL CAUCA)					
Municipio/departamento	Valle del Cauca		**Actividad del proyecto:**	Primer encuentro informativo del Estudio de Impacto Ambiental	
Actor social:	Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible				
Carácter de la reunión:	Desarrollar el segundo encuentro informativo de resultados sobre del EIA para la Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga				
Fecha de reunión:	10 de mayo del 2024	**Hora:**	02:00 p.m.	**Lugar:**	Plataforma Teams

SECRETARIA DE IINFRAESTRUCTURA (GOBERNACIÓN DEL VALLE DEL CAUCA)			
Fecha de convocatoria:	12 de abril del 2024		
Medios de convocatoria:	Oficio de convocatoria, comunicación vía mensaje y llamada telefónica.		
Total convocados:	1	**Total asistentes:**	1
Actores estratégicos identificados	Secretaría de ambiente y desarrollo		
Desarrollo	En la reunión se dio inicio con una cálida bienvenida por parte del equipo profesional de la empresa, reconociendo y agradeciendo la presencia y participación activa del Consejo Comunitario en este primer encuentro informativo. Esta apertura fue seguida por la presentación de los objetivos principales de la socialización, que tenían como propósito informar detalladamente sobre los resultados obtenidos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) relacionado con la Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del proyecto del Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. Durante el transcurso de la reunión, se llevó a cabo una exposición exhaustiva del proyecto a través de material audiovisual, el cual abarcó diversos aspectos clave. Entre estos se incluyeron la modificación de la licencia ambiental en cuestión, el orden del día de la reunión para asegurar un flujo organizado de información, una visión general del proyecto que contextualizó su importancia y alcance, la localización sociopolítica precisa del mismo, así como un detallado repaso del alcance de las obras a ejecutar en la Unidad Funcional 15.1. Además de lo anterior, se presentaron los antecedentes históricos y técnicos del proyecto, junto con la modificación específica del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), resaltando las actividades realizadas y los resultados obtenidos en este contexto. Esto abarcó una evaluación minuciosa de los aspectos medioambientales abióticos y bióticos, los impactos socioeconómicos previstos, el análisis de la demanda y aprovechamiento de los recursos naturales en el área de influencia, la evaluación detallada de los impactos ambientales esperados, la zonificación de manejo ambiental propuesta, así como los planes de manejo ambiental (PMA), gestión del riesgo de desastres (PGRD), y compensación contemplados en el proyecto. En cuanto a los participantes involucrados en la ejecución del proyecto, se destacaron la Concesionaria Unión Vial Camino del Pacífico como responsable del mismo, Sacyr Ingeniería e Infraestructuras como la entidad encargada de la ejecución del proyecto (EPC o Constructor), y la empresa Proinsa, que aporta su experiencia en proyectos de ingeniería y gestión socioambiental para garantizar el desarrollo sostenible y el cumplimiento de los requisitos legales y ambientales. Entre los aspectos contractuales y de ejecución del proyecto, se describieron detalladamente el tipo de contrato establecido, el contratante y la intervención de cada entidad, así como la duración prevista del contrato y el cronograma de ejecución del proyecto, que abarca desde las fases de pre-construcción y construcción hasta la operación y mantenimiento, incluyendo la etapa de reversión y liquidación al finalizar el proyecto. Finalmente, se profundizó en temas específicos relacionados con la localización sociopolítica de la Unidad Funcional 15.1 en el municipio de Dagua, los antecedentes históricos y técnicos del proyecto, la modificación puntual del EIA y los resultados detallados de los estudios ambientales y socioeconómicos realizados, incluyendo un análisis riguroso de la geología, geomorfología, usos del suelo, flora y fauna identificadas en el área de influencia directa del proyecto.		
Inquietudes y comentarios por parte de los participantes	Se agradece por el espacio brindado y se considera que la presentación proporciona un panorama general muy completo del proyecto. Además, se enfatiza la claridad en el análisis realizado en la evaluación de impactos y la elaboración de las diferentes medidas de manejo. Se pone a disposición del equipo consultor el equipo profesional de la gobernación, especialmente desde el componente ambiental y de infraestructura, para apoyar con la información requerida o cualquier proceso adicional que sea necesario. Reconociendo la influencia significativa de este proyecto en el departamento, se ofrece el acompañamiento y apoyo técnico necesario.		

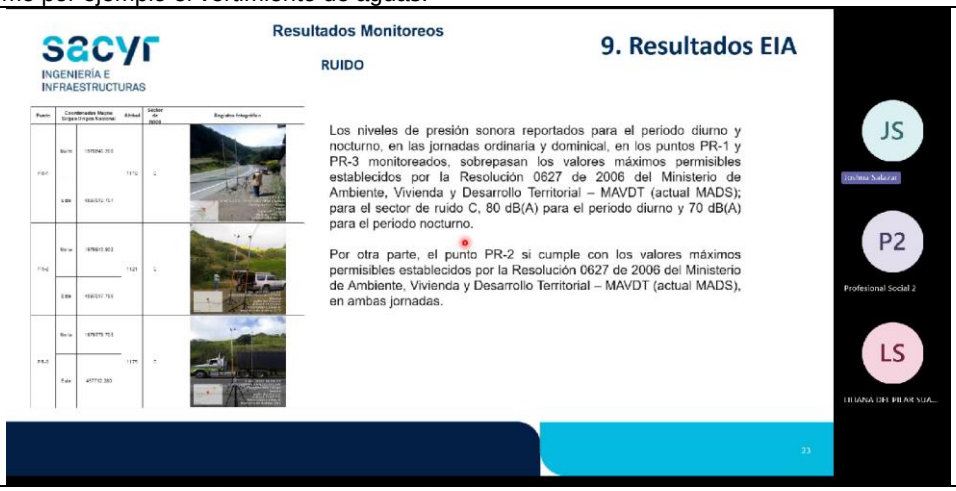
Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

SECRETARIA DE IINFRAESTRUCTURA (GOBERNACIÓN DEL VALLE DEL CAUCA)	
Registro fotográfico	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.17 Registro de socialización - Corporación Autónoma del Valle del Cauca -CVC

CORPORACIÓN AUTÓNOMA DEL VALLE DEL CAUCA -CVC					
Municipio:	Dagua, Valle del Cauca		**Actividad del proyecto:**	Primer encuentro informativo del Estudio de Impacto Ambiental	
Actor social:	Corporación Autónoma del Valle del Cauca -CVC-				
Carácter de la reunión:	Desarrollar el segundo encuentro informativo de resultados sobre del EIA para la Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga				
Fecha de reunión:	28 de mayo del 2024	**Hora:**	**4:00 p.m. – 5:00 p.m.**	**Lugar:**	Plataforma Teams
Fecha de convocatoria:	12 de abril del 2024				
Medios de convocatoria:	Oficio de convocatoria, comunicación vía mensaje y llamada telefónica.				
Total convocados:	1		**Total asistentes:**	**1**	
Actores estratégicos identificados	Funcionaria de la corporación de la cuenca Dagua				
Desarrollo	En la reunión se dio inicio con una cálida bienvenida por parte del equipo profesional de la empresa, reconociendo y agradeciendo la presencia y participación activa del Consejo Comunitario en este primer encuentro informativo. Esta apertura fue seguida por la presentación de los objetivos principales de la socialización, que tenían como propósito informar detalladamente sobre los resultados obtenidos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) relacionado con la Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del proyecto del Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. Durante el transcurso de la reunión, se llevó a cabo una exposición exhaustiva del proyecto a través de material audiovisual, el cual abarcó diversos aspectos clave. Entre estos se incluyeron la modificación de la licencia ambiental en cuestión, el orden del día de la reunión para asegurar un flujo organizado de información, una visión general del proyecto que contextualizó su importancia y alcance, la localización sociopolítica precisa del mismo, así como un detallado repaso del alcance de las obras a ejecutar en la Unidad Funcional 15.1. Además de lo anterior, se presentaron los antecedentes históricos y técnicos del proyecto, junto con la modificación específica del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), resaltando las actividades realizadas y los resultados obtenidos en este contexto. Esto abarcó una evaluación minuciosa de los aspectos medioambientales abióticos y bióticos, los impactos socioeconómicos previstos, el análisis de la demanda y aprovechamiento de los recursos naturales en el área de influencia, la evaluación detallada de los impactos ambientales				

CORPORACIÓN AUTÓNOMA DEL VALLE DEL CAUCA -CVC	
	esperados, la zonificación de manejo ambiental propuesta, así como los planes de manejo ambiental (PMA), gestión del riesgo de desastres (PGRD), y compensación contemplados en el proyecto. En cuanto a los participantes involucrados en la ejecución del proyecto, se destacaron la Concesionaria Unión Vial Camino del Pacífico como responsable del mismo, Sacyr Ingeniería e Infraestructuras como la entidad encargada de la ejecución del proyecto (EPC o Constructor), y la empresa Proinsa, que aporta su experiencia en proyectos de ingeniería y gestión socioambiental para garantizar el desarrollo sostenible y el cumplimiento de los requisitos legales y ambientales. Entre los aspectos contractuales y de ejecución del proyecto, se describieron detalladamente el tipo de contrato establecido, el contratante y la intervención de cada entidad, así como la duración prevista del contrato y el cronograma de ejecución del proyecto, que abarca desde las fases de pre-construcción y construcción hasta la operación y mantenimiento, incluyendo la etapa de reversión y liquidación al finalizar el proyecto. Finalmente, se profundizó en temas específicos relacionados con la localización sociopolítica de la Unidad Funcional 15.1 en el municipio de Dagua, los antecedentes históricos y técnicos del proyecto, la modificación puntual del EIA y los resultados detallados de los estudios ambientales y socioeconómicos realizados, incluyendo un análisis riguroso de la geología, geomorfología, usos del suelo, flora y fauna identificadas en el área de influencia directa del proyecto.
Inquietudes y comentarios por parte de los participantes	La asistente en representación de la CVC considera que esta información es un gran aporte para la corporación, ya que proporciona datos actualizados sobre las unidades analizadas en el EIA, especialmente desde la perspectiva cartográfica. Existe claridad sobre los trámites a realizar y se destaca que el tema socioambiental se aborda desde la consulta previa. En el desarrollo del proyecto, se continuarán realizando seguimientos específicos a temas puntuales como por ejemplo el vertimiento de aguas.
Registro fotográfico	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.18 Registro de socialización - Alcaldía de Dagua

ALCALDÍA DE DAGUA					
Municipio:	Dagua, Valle del Cauca		**Actividad del proyecto:**	Primer encuentro informativo del Estudio de Impacto Ambiental	
Actor social:	Alcaldía de Dagua				
Carácter de la reunión:	Desarrollar el segundo encuentro informativo de resultados sobre del EIA para la Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga				
Fecha de reunión:		**Hora:**		**Lugar:**	

ALCALDÍA DE DAGUA			
Fecha de convocatoria:	12 de abril del 2024		
Medios de convocatoria:	Oficio radicado		
Total convocados:	-	**Total asistentes:**	
Actores estratégicos identificados			
Desarrollo			
Inquietudes y comentarios por parte de los participantes	Las inquietudes estuvieron en relación con: -		
Registro fotográfico			

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.19 Registro de socialización – personería de Dagua

PERSONERÍA DE DAGUA					
Municipio:	Dagua, Valle del Cauca		**Actividad del proyecto:**	Primer encuentro informativo del Estudio de Impacto Ambiental	
Actor social:	Alcaldía de Dagua				
Carácter de la reunión:	Desarrollar el segundo encuentro informativo de resultados sobre del EIA para la Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga				
Fecha de reunión:		**Hora:**		**Lugar:**	
Fecha de convocatoria:	12 de abril del 2024				
Medios de convocatoria:	Oficio radicado				
Total convocados:			**Total asistentes:**		
Actores estratégicos identificados					
Desarrollo					
Inquietudes y comentarios por parte de los participantes	Las inquietudes estuvieron en relación con: -				
Registro fotográfico					

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

Tabla 5.20 Registro de socialización – Defensoría del Pueblo, Regional Valle del Cauca

DEFENSORÍA DEL PUEBLO, REGIONAL VALLE DEL CAUCA					
Municipio/departamento	Valle del Cauca		**Actividad del proyecto:**	Primer encuentro informativo del Estudio de Impacto Ambiental	
Actor social:	Defensoría del Pueblo, Regional Valle del Cauca				
Carácter de la reunión:	Desarrollar el segundo encuentro informativo de resultados sobre del EIA para la Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga				
Fecha de reunión:	22 de noviembre del 2023	**Hora:**	9: 00 a.m.	**Lugar:**	10:00 a.m.
Fecha de convocatoria:	12 de abril del 2024				
Medios de convocatoria:	Oficio radicado				
Total convocados:	Defensoría del Pueblo, Regional Valle del Cauca		**Total asistentes:**	1	
Actores estratégicos identificados	Defensoría del Pueblo, Regional Valle del Cauca				

DEFENSORÍA DEL PUEBLO, REGIONAL VALLE DEL CAUCA	
Desarrollo	En la reunión se dio inicio con una cálida bienvenida por parte del equipo profesional de la empresa, reconociendo y agradeciendo la presencia y participación activa del Consejo Comunitario en este primer encuentro informativo. Esta apertura fue seguida por la presentación de los objetivos principales de la socialización, que tenían como propósito informar detalladamente sobre los resultados obtenidos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) relacionado con la Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del proyecto del Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. Durante el transcurso de la reunión, se llevó a cabo una exposición exhaustiva del proyecto a través de material audiovisual, el cual abarcó diversos aspectos clave. Entre estos se incluyeron la modificación de la licencia ambiental en cuestión, el orden del día de la reunión para asegurar un flujo organizado de información, una visión general del proyecto que contextualizó su importancia y alcance, la localización sociopolítica precisa del mismo, así como un detallado repaso del alcance de las obras a ejecutar en la Unidad Funcional 15.1. Además de lo anterior, se presentaron los antecedentes históricos y técnicos del proyecto, junto con la modificación específica del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), resaltando las actividades realizadas y los resultados obtenidos en este contexto. Esto abarcó una evaluación minuciosa de los aspectos medioambientales abióticos y bióticos, los impactos socioeconómicos previstos, el análisis de la demanda y aprovechamiento de los recursos naturales en el área de influencia, la evaluación detallada de los impactos ambientales esperados, la zonificación de manejo ambiental propuesta, así como los planes de manejo ambiental (PMA), gestión del riesgo de desastres (PGRD), y compensación contemplados en el proyecto. En cuanto a los participantes involucrados en la ejecución del proyecto, se destacaron la Concesionaria Unión Vial Camino del Pacífico como responsable del mismo, Sacyr Ingeniería e Infraestructuras como la entidad encargada de la ejecución del proyecto (EPC o Constructor), y la empresa Proinsa, que aporta su experiencia en proyectos de ingeniería y gestión socioambiental para garantizar el desarrollo sostenible y el cumplimiento de los requisitos legales y ambientales. Entre los aspectos contractuales y de ejecución del proyecto, se describieron detalladamente el tipo de contrato establecido, el contratante y la intervención de cada entidad, así como la duración prevista del contrato y el cronograma de ejecución del proyecto, que abarca desde las fases de pre-construcción y construcción hasta la operación y mantenimiento, incluyendo la etapa de reversión y liquidación al finalizar el proyecto. Finalmente, se profundizó en temas específicos relacionados con la localización sociopolítica de la Unidad Funcional 15.1 en el municipio de Dagua, los antecedentes históricos y técnicos del proyecto, la modificación puntual del EIA y los resultados detallados de los estudios ambientales y socioeconómicos realizados, incluyendo un análisis riguroso de la geología, geomorfología, usos del suelo, flora y fauna identificadas en el área de influencia directa del proyecto.
Inquietudes y cometarios por parte de los participantes	Las inquietudes estuvieron en relación con: - La asistente en representación de la Defensoría del Pueblo expresó su preocupación por la tala de árboles que se realizará para la ejecución de las obras del proyecto y preguntó si existe un plan de compensación contemplado. Al respecto, se explicó que, como se expuso durante la presentación, se realizará una compensación por el uso sostenible en un predio ubicado cerca de la zona de intervención. Esta compensación considera la ganadería como una de las actividades económicas de la zona y busca un balance adecuado. Para ello, se ejecutará una siembra de árboles nativos con su respectivo cerramiento de barrera viva, la cual será objeto de seguimiento continuo. - Se destacó la relevancia de la participación comunitaria, la caracterización de fauna y flora, y los resultados de los estudios de ruido. Consideró que la información proporcionada es muy completa e integral, abarcando diferentes aspectos socioambientales. Se agradece por el espacio brindado y se considera que la presentación proporciona un panorama general muy completo del proyecto.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

DEFENSORÍA DEL PUEBLO, REGIONAL VALLE DEL CAUCA	
Registro fotográfico	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- ✓ **Segundo encuentro informativo de resultados del EIA con comunidades**

En seguida se presentan el registro de las socializaciones desarrollada con la unidad mínima de análisis. (Ver Tabla 5.12 y Tabla 5.13)

Tabla 5.21 Registro de socialización con Juntas de Acción Comunal del corregimiento de Zabaletas y junta del acueducto de Zabaletas

JUNTAS DE ACCIÓN COMUNAL DEL CORREGIMIENTO DE ZABALETAS Y JUNTA DEL ACUEDUCTO DE ZABALETAS					
Corregimiento:	Zabaletas, Dagua		**Actividad del proyecto:**	Segundo encuentro informativo de resultados del Estudio de Impacto Ambiental	
Actor social:	- Junta de Acción Comunal del corregimiento de Zabaletas - Junta de Acción Comunal de la vereda El Trapiche - Junta del acueducto de Zabaletas				
Carácter de la reunión:	Desarrollar el segundo encuentro informativo de resultados sobre del EIA para la Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga				
Fecha de reunión:		**Hora:**		**Lugar:**	
Fecha de convocatoria:	12 de abril del 2024				
Medios de convocatoria:	Mensaje vía WhatsApp y correo electrónico				
Total asistentes:					
Actores estratégicos identificados					
Desarrollo					
Inquietudes y cometarios por parte de los participantes					
Registro fotográfico					

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.22 Registro de socialización – Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas el trapiche carrizales y el corregimiento de Zabaletas

CONSEJO COMUNITARIO DE LA COMUNIDAD NEGRA DE LAS VEREDAS EL TRAPICHE CARRIZALES Y EL CORREGIMIENTO DE ZABALETAS- CCCNZ					
Corregimiento:	Zabaletas, Dagua	**Actividad del proyecto:**	Segundo encuentro informativo de resultados del Estudio de Impacto Ambiental		
Actor social:	Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas el trapiche carrizales y el corregimiento de Zabaletas				
Carácter de la reunión:	Desarrollar el segundo encuentro informativo de resultados sobre del EIA para la Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga				
Primera parte					
Fecha de reunión:	02 de noviembre del 2023	**Hora:**	9:30 a.m.	**Lugar:**	10:40 a.m.
Fecha de convocatoria:	12 de abril del 2024				
Medios de convocatoria:	Correo electrónico				
Total asistentes:	8				
Actores estratégicos identificados	- Junta del Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas el trapiche carrizales y el corregimiento de Zabaletas - Interventoría INSA				
Desarrollo	En la reunión se dio inicio con una cálida bienvenida por parte del equipo profesional de la empresa, reconociendo y agradeciendo la presencia y participación activa del Consejo Comunitario en este primer encuentro informativo. Esta apertura fue seguida por la presentación de los objetivos principales de la socialización, que tenían como propósito informar detalladamente sobre los resultados obtenidos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) relacionado con la Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del proyecto del Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. Durante el transcurso de la reunión, se llevó a cabo una exposición exhaustiva del proyecto a través de material audiovisual, el cual abarcó diversos aspectos clave. Entre estos se incluyeron la modificación de la licencia ambiental en cuestión, el orden del día de la reunión para asegurar un flujo organizado de información, una visión general del proyecto que contextualizó su importancia y alcance, la localización sociopolítica precisa del mismo, así como un detallado repaso del alcance de las obras a ejecutar en la Unidad Funcional 15.1. Además de lo anterior, se presentaron los antecedentes históricos y técnicos del proyecto, junto con la modificación específica del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), resaltando las actividades realizadas y los resultados obtenidos en este contexto para el medio abiótico y biótico. La reunión concluyó antes de abordar los resultados del medio socioeconómico debido a la solicitud del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas de posponer la discusión hasta que se les proporcionara el trazado real del proyecto en formato KMZ. Como resultado, se decidió reprogramar la reunión para completar este segundo momento de resultados de manera integral.				
Inquietudes y cometarios por parte de los participantes	Las inquietudes y/o comentarios estuvieron en relación con: - Solicitan que el trazado del proyecto se les entregue con la finalidad de poner tener la información suficiente para poder participar de este espacio. - Consideran que el segundo momento de resultados no estará completo hasta que se les entregue el trazado real en formato KMZ.				

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONSEJO COMUNITARIO DE LA COMUNIDAD NEGRA DE LAS VEREDAS EL TRAPICHE CARRIZALES Y EL CORREGIMIENTO DE ZABALETAS- CCCNZ	
	- Piden posponer la reunión hasta tener toda la información, y la concesión acepta esta decisión.
Registro fotográfico	 

Segunda parte					
Fecha de reunión:	02 de noviembre del 2023	**Hora:**	1:00 p.m. -3:00 p.m.	**Lugar:**	Hotel Santiago de Cali
Fecha de convocatoria:	17 de mayo del 2024				
Medios de convocatoria:	Correo electrónico				
Total asistentes:	9				
Actores estratégicos identificados	- Representante legal del Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas el trapiche carrizales y el corregimiento de Zabaletas - Profesionales de apoyo del Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas el trapiche carrizales y el corregimiento de Zabaletas				
Desarrollo	El primer encuentro informativo dio inicio con una cálida bienvenida y la presentación de los asistentes. El equipo profesional de Sacyr Ingeniería e Infraestructuras y PROINSA S.A.S. agradeció la participación del Consejo Comunitario, subrayando la importancia de su colaboración en este proceso. Tras la presentación de los equipos profesionales y los				

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONSEJO COMUNITARIO DE LA COMUNIDAD NEGRA DE LAS VEREDAS EL TRAPICHE CARRIZALES Y EL CORREGIMIENTO DE ZABALETAS- CCCNZ	
	participantes de la reunión, se solicitó y aprobó la autorización para el registro del encuentro, asegurando la transparencia y documentación adecuada de la reunión. El objetivo principal de esta reunión fue realizar la socialización del segundo encuentro informativo sobre los resultados del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional 15.1 del proyecto del Corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga. Este espacio permitió a los asistentes comprender mejor los objetivos y alcances del proyecto, así como los métodos empleados en el estudio. La presentación del proyecto se llevó a cabo utilizando varias diapositivas que detallaron los métodos y fases del estudio socioeconómico. Se explicaron las tres etapas fundamentales: revisión y análisis de la información existente, trabajo de campo con comunidades e instituciones, y la elaboración del informe socioeconómico. Además, se expuso el proceso de levantamiento de información con las comunidades, incluyendo la caracterización socioeconómica, talleres de impactos, y encuestas de paisaje y servicios ecosistémicos. En las diapositivas siguientes, se describieron los actores sociales involucrados y las fechas de convocatoria, destacando la participación de entidades como la Gobernación del Valle del Cauca, la Defensoría del Pueblo Regional Valle del Cauca, la Alcaldía y Personería de Dagua, y la Corporación Autónoma del Valle del Cauca (CVC). Asimismo, se presentaron los resultados del primer encuentro informativo y las fechas de la convocatoria para el segundo encuentro, asegurando una participación continua y efectiva de los actores sociales. La caracterización socioeconómica del corregimiento de Zabaletas se abordó en profundidad, destacando la población total de 1,000 habitantes y 252 viviendas. Se detallaron los servicios públicos disponibles, incluyendo acueducto comunitario, alcantarillado, energía, recolección de residuos sólidos, y suministro de gas. También se describieron los servicios sociales, el régimen de salud y el equipamiento social, subrayando la importancia de estos recursos para la comunidad. El Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las Veredas el Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas fue caracterizado, incluyendo información sobre familias, salud y educación. Se mencionaron aspectos etnolingüísticos, la economía tradicional y la religiosidad, destacando la diversidad y riqueza cultural de la comunidad. Además, se señaló la colaboración con otras entidades para fortalecer la gestión comunitaria y la búsqueda de articulación regional. La presentación concluyó con una evaluación de los impactos ambientales del proyecto en el medio abiótico, biótico y socioeconómico. Se detallaron las demandas de recursos naturales, como solicitudes de aprovechamiento forestal y ocupaciones de cauce, y se presentaron los planes de manejo y gestión ambiental, incluyendo programas específicos y matrices de riesgos. Finalmente, se abrió un espacio para preguntas e inquietudes de los asistentes, seguido de agradecimientos por la participación y colaboración en este proceso.
Inquietudes y cometarios por parte de los participantes	El Consejo Comunitario de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas señaló que la información sobre la Unidad Funcional 15.1 presenta algunos cambios respecto al diseño acordado en 2020. Indicaron que estos cambios fueron realizados por Sacyr y que la evaluación de impactos se hizo según criterios de la empresa.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONSEJO COMUNITARIO DE LA COMUNIDAD NEGRA DE LAS VEREDAS EL TRAPICHE CARRIZALES Y EL CORREGIMIENTO DE ZABALETAS- CCCNZ	
Registro fotográfico	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- **Participación comunitaria en el levantamiento de información primaria**

A continuación, se presentan los procesos metodológicos de levantamiento de información primaria utilizados con las comunidades.

- **Ficha veredal**

Este ejercicio, permite dimensionar los posibles impactos del proyecto en relación con los siguientes componentes: demográfico, espacial, económico, cultural, político-organizativo y tendencias del desarrollo en las unidades territoriales identificadas. Para realizar dicha caracterización, se hizo uso de la técnica cualitativa denominada grupo focal la cual permite, a partir de la interacción entre habitantes, encontrar resultados concisos y de primera mano sobre la información a recopilar.

De esta forma, se acordó una cita con los integrantes de las organizaciones comunitarias (JAC y CCCN) y líderes comunitarios entendiendo los conocimientos que tienen acerca de su territorio. En dicho espacio los asistentes respondieron acorde a cada uno de los ítems planteados, logrando así, una participación activa durante el proceso.

Esta información solicitada fue recopilada mediante preguntas guía se construyeron teniendo en cuenta una redacción y léxico simple para el entendimiento de la población; sin embargo, la aplicación del grupo focal por

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

la naturaleza de esta herramienta no se restringió a un conjunto de preguntas consecutivas, sino que permitieron indagar o aclarar temas específicos a partir de las necesidades del levantamiento de información. El levantamiento de información de las unidades mínimas de análisis fue realizado en el programa ArcGIS Survey 123, el cual facilitó la recolección de la misma y el diligenciamiento de la información en el documento según lo solicitado en los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA proyectos de construcción de carreteras y/o túneles TdR M-M-INA-02 Versión No. 2.

Tabla 5.23 Diligenciamiento de ficha de caracterización socioeconómica

Diligenciamiento de ficha de caracterización socioeconómica	
12 de marzo de 2024	Juntas de Acción Comunal de Zabaletas y líderes comunitarios
13 de marzo de 2024	Consejo Comunitario de las veredas de Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

Tabla 5.24 Caracterización socioeconómica en la Unidad Mínima de Análisis



Fotografía 5.3 Caracterización socioeconómica con Juntas de Acción Comunal de Zabaletas y líderes comunitarios



Fotografía 5.4 Caracterización socioeconómica con el CCCN de las veredas de Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas

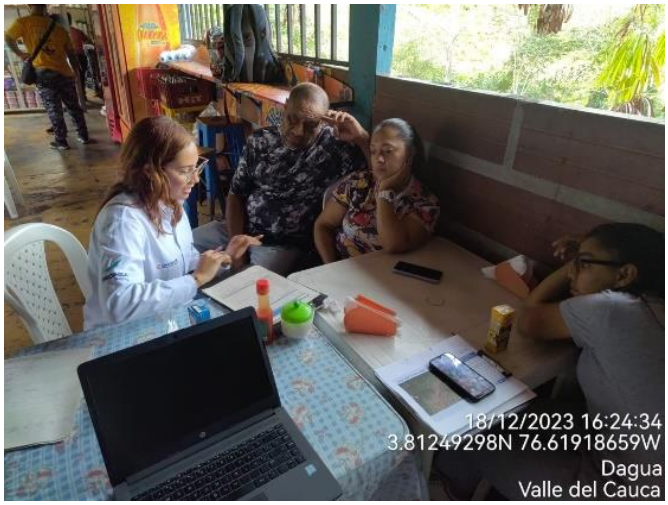
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- **Encuesta de paisaje**

Se ha reconocido a las comunidades que habitan el territorio como agentes participativos en la identificación de sitios de interés paisajístico, evaluando su percepción del entorno físico desde una perspectiva cultural y considerando los grupos de interés en su territorio. Para lograr este objetivo, se llevaron a cabo encuestas cualitativas sobre el paisaje diseñadas para indagar los siguientes aspectos:

- ✓ Dimensión cultural y social del paisaje
- ✓ Dimensión histórica
- ✓ Dimensión económica
- ✓ Percepción personal

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 5.1 Aplicación de encuesta de paisaje
Fuente: Proinsa, 2023

- **Servicios ecosistémicos**

El levantamiento de información de los servicios ecosistémicos se realizó a través de un grupo focal, respaldado por la utilización de una matriz y una presentación para brindar ejemplos de cada servicio a los participantes. Esto permitió una comunicación bidireccional efectiva, donde los conocimientos locales se combinaron con la información cartográfica para identificar y comprender los servicios ecosistémicos presentes en el área de influencia de manera más precisa. Esta colaboración resultó en una mayor conciencia por parte de la comunidad sobre la riqueza de los recursos naturales y sus interacciones en el entorno, resaltando la importancia de su conservación y el manejo sostenible de los mismos.

Estos servicios, que incluyen la provisión de agua limpia, la regulación del clima, la polinización de cultivos y muchos otros, son vitales para el bienestar de las personas y la salud de los ecosistemas. Al involucrar a las comunidades en la comprensión de cómo la implementación del proyecto puede llegar a afectar estos servicios y qué medidas se pueden tomar para preservarlos, se fomenta la transparencia, la confianza y la cooperación entre todas las partes involucradas. Esto no solo contribuye a una mejor toma de decisiones, sino que también puede inspirar un sentido de responsabilidad compartida hacia la conservación de estos servicios esenciales para las generaciones presentes y futuras.

(ver ANEXOS/5.3 MS/ 5.3.4. Registro fotográfico/Servicios_ecosistémicos)

- **Caracterización Socioeconómica**

El proceso de caracterización socioeconómica se llevó a cabo mediante un enfoque integral que involucró tanto la consulta de información secundaria como la aplicación de una ficha veredal. Inicialmente, se realizó una revisión y análisis de la caracterización y datos del medio socioeconómico recogidos en el marco de la consulta previa; de igual forma, se revisaron documentos públicos relevantes, como los Planes de Desarrollo Municipal, el Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT), Territata, y datos proporcionados por el DANE, entre otros recursos disponibles, específicamente del municipio de Dagua. Este paso inicial tenía como objetivo principal establecer una base de conocimiento sólida y proporcionar una visión general de las características socioeconómicas de los territorios en estudio. Adicionalmente, se generaron solicitudes de información a las entidades municipales correspondientes (Ver ANEXOS/ Cap. 2 / 2.1 Oficios y consultas). En la siguiente Tabla 5.25 se describe la información que se solicitó en cada una de las autoridades municipales.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.25. Solicitud de información a entidades municipales.

FECHA DE SOLICITUD	ENTIDAD	SOLICITUD DE INFORMACIÓN
25 de octubre de 2023	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	Solicitud de información socioambiental
12 de diciembre de 2023	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	Solicitud de información socioambiental
25 de octubre de 2023	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	Solicitud de información socioambiental
13 de febrero de 2024	Agencia Nacional de Tierras	Solicitud Presencia de Comunidades Étnicas.
25 de octubre de 2023	Instituto Humboldt Colombia	Solicitud sobre información secundaria
25 de octubre de 2023	RESNATUR	presencia de Reservas Naturales de la Sociedad Civil.
25 de octubre de 2023	Parques Nacionales Naturales de Colombia	Solicitud de información socioambiental
29 de agosto de 2022	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca	Solicitud de información socioambiental

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

Conscientes de la necesidad de obtener información más específica y detallada sobre las particularidades socioeconómicas de la unidad mínima de análisis, se implementó una estrategia complementaria. Mediante la aplicación de la ficha veredal con las Juntas de Acción Comunal de corregimiento de Zabaletas donde se recopiló información detallada y valiosa sobre aspectos socioeconómicos específicos, proporcionando una comprensión más profunda de la realidad del área de influencia. Además, también se realizó este ejercicio con los miembros del Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas el trapiche carrizales y el corregimiento de Zabaletas, partiendo de la caracterización realizada en el marco del proceso de la consulta previa realizado en el año 2020 (Ver **Error! Reference source not found.**).

El levantamiento de la ficha veredal se realizó con personas conocedoras del territorio y se abordaron preguntas relacionadas a información demográfica, espacial, económica, cultural y política-organizativa; permitiendo conocer la realidad socioeconómica del área de influencia. La caracterización socioeconómica que se presenta a continuación de las unidades mínimas de análisis se ha elaborado utilizando información primaria recopilada en el terreno. En la Tabla 5.26 se detalla la unidad mínima de análisis que se aborda en este capítulo.

Tabla 5.26. Unidad mínima de análisis del área de influencia.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	UNIDAD MÍNIMA DE ANÁLISIS
Valle del Cauca	Dagua	Zabaletas

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

5.3.2. Componente demográfico

5.3.2.1. Unidad Territorial Mayor

A continuación, se describe la información correspondiente al Municipio de Dagua teniendo en cuenta que es la jurisdicción municipal de la Unidad Mínima de Análisis.

- **Municipio de Dagua**

De acuerdo con el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT), el municipio de Dagua está localizado en el Valle del Cauca, tiene un área de 899 km², equivalentes a 89.900 Has y ocupa el tercer lugar en extensión en el departamento. Este importante municipio de la región se ubica al occidente entre el de Distrito Especial de Buenaventura, Restrepo, La Cumbre, Calima - Darién y Santiago de Cali, con una temperatura media de 24°C

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

y una altitud media de 1233 msnm. Es un territorio montañoso, su relieve corresponde a la Cordillera Occidental de los Andes y cuenta con diferentes ríos como Dagua, Anchicaya, Jordan, Salado, San Juan, San Jacinto, Digua, Bitaco, entre otros, así como una gran cantidad de quebradas menores.

En seguida se presenta los límites municipales de Dagua (Ver Tabla 5.27)

Tabla 5.27 Limites del municipio de Dagua

NORTE	SUR	ORIENTE	OCCIDENTE
Calima	Santiago de Cali	Los municipios de Restrepo, La Cumbre y Santiago de Cali	Distrito Especial de Buenaventura

Fuente: Plan Básico de Ordenamiento Territorial 2001 – 2009

Según el PBOT, el municipio presenta como divisiones político-administrativas la cabecera municipal determinada por el perímetro urbano con 20 barrios. (Ver Tabla 5.28)

Tabla 5.28 División político – administrativa zona urbana, municipio de Dagua

CONFORMACIÓN URBANA
BARRIOS
La Estación
Caloto
La Esneda
La Gran Colombia
Las Vegas
La Carbonera
Chapinero
La Paz
El Matadero
El Llanito
Alamos
Fátima I
Fátima II
Ricaurte
El Cementerio
Buenos Aires
Remedios
Provivienda
El Porvenir
Bellavista

Fuente: Plan Básico de Ordenamiento Territorial Dagua 2001 - 2009

El sector rural que está conformado por 27 corregimientos y 101 veredas, distribuidos de la siguiente manera (Ver Tabla 5.29)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.29 División político – administrativa zona rural, municipio de Dagua

CONFORMACIÓN RURAL	
CORREGIMIENTOS	**VEREDAS**
Atuncela	Puerto Dagua
Borrero Ayerbe	K.m. 26
	Ambichinte
	Pueblo Nuevo
	El Vergel
	Km. 28
	Agua Sucia
	El Crucero
	La Zulia
	El Descanso
Cisneros	La Guinea Baja
	La Guinea Alta
El Carmen	La Clorinda
	Las Tórtolas
	Loma Linda
	El Galpón
	Bahondo
El Danubio	K.m. 81
	Los Monos
El Limonar	El Chical
	Monterredondo
	Honduras
	El Tablazo
	Consuegra
	La Soledad
	Junticas
El Naranjo	La Reina
	Peñas Gordas
	La Victoria
	Galeras
El Palmar	Las Brisas
	La Colonia
	Centella
	Puerto Cosson
	Yerbabuena
	La Virgen
	La Pulida

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONFORMACIÓN RURAL	
CORREGIMIENTOS	**VEREDAS**
	Palo Alto
El Piñal	Bolivia
	Manantiales
	El Zapote
El QueremaL	Las Camelias
	La Rosita
	Machado
	El Almorzadero
	El Tigre
	Sendo
	Potrerillo
	Paraguitas
El Rucio	La Samaria
	Vista Hermosa
	La Floresta
El Salado	Piedra Pintada
	San Antonio
	El Aguacate
	El Porvenir
Jiguales	
Juntas	La Puerta
	San Cristobal
	La Cedrera
	La Siria
	Sombrerillos
Kilómetro 18	
La Cascada	El Placer
	La Mona
	El Cauchal
Loboguerrero	La Yolomba
	La Chapa
Los Alpes	La Garza
	Amapola
	El Rosal
	La Virgen
Los Cristales	Tolda Seca
	Vega Grande

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONFORMACIÓN RURAL	
CORREGIMIENTOS	**VEREDAS**
	Pepitas
	El Hormiguero
Providencia	La Esmeralda
San Bernardo	El Jordán
	El Jordancito
	San Miguel
	El Triunfo
	El Diviso
	Loma Alta
	La Trigra
	Ben Hur
	San Luis
	Tocotá
San Vicente	El Pajal
	San Joaquin
Santa María	Siempreviva
	Cerro Azul
	Anegas
Villa Hermosa	La Esperanza
	Las Camelias – K.95
	Las Delicias
Zabaletas	Carrisales
	Bella Vista
	El Trapiche
	La Velmira
Zelandia	Aguas Lindas

Fuente: Plan Básico de Ordenamiento Territorial Dagua 2001 – 2009

- **Dinámica de poblamiento**

✓ **Eventos históricos importantes**

El municipio de Dagua, cuya fundación data del 20 de julio de 1909, tiene una rica historia que se remonta a épocas precolombinas. Un asentamiento indígena, dirigido por el Capitán Alonso Fuenmayor y designado por Sebastián de Belalcázar, fundador de Cali, conocido como "Pueblo de indios de Papagayeros", actuaba como punto crucial en el transporte de mercaderías desde el puerto hasta la ciudad en el siglo XVI. Esta región también fue atravesada por la segunda ruta colonial de Dagua, que conectaba Cali con Buenaventura, y que fue esencial para el surgimiento de la aldea española Papagayeros, actualmente parte de la cabecera urbana de Dagua, hasta mediados del siglo XVIII.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El impacto de la colonización se manifestó en 1848 con el surgimiento del asentamiento español de Papagayeros en la parte alta de la cabecera municipal. Este asentamiento se desarrolló a lo largo de la ruta colonial que conectaba Cali con Buenaventura, empleada en el siglo XVI por indígenas cargueros que transportaban mercaderías desde el puerto hasta la ciudad, y que continuó funcionando hasta mediados del siglo XVIII.

La llegada del Ferrocarril del Pacífico marcó un punto de inflexión crucial en la dinámica de poblamiento de Dagua. El casco urbano se formó gracias a la unión de dos caseríos, Caldas y Remedios, motivada por la construcción de una estación de ferrocarril. Este hito no solo transformó la geografía del municipio, sino que también desempeñó un papel fundamental en el desarrollo histórico del Valle del Cauca. Las estaciones del ferrocarril, como Punta Dagua, San Joaquín, Vásquez Cobo, El Naranjo, El Palmar, Ventura y Loboguerrero, son reconocidas como Monumentos Nacionales por su importancia histórica y arquitectónica.

- ✓ **Grupos poblacionales**

En lo que respecta a la composición étnica reconocida en el municipio, se destaca la presencia significativa de la población Negra, mulata o afrocolombiana, alcanzando un 19,09%. A continuación, se observa una representación del 2,20% para la población indígena. En una proporción más reducida, la población gitana o ROM y la población Palenquera de San Basilio registran cada una un 0,01%, evidenciando así una diversidad étnica en la demografía local (ver Figura 5.8).

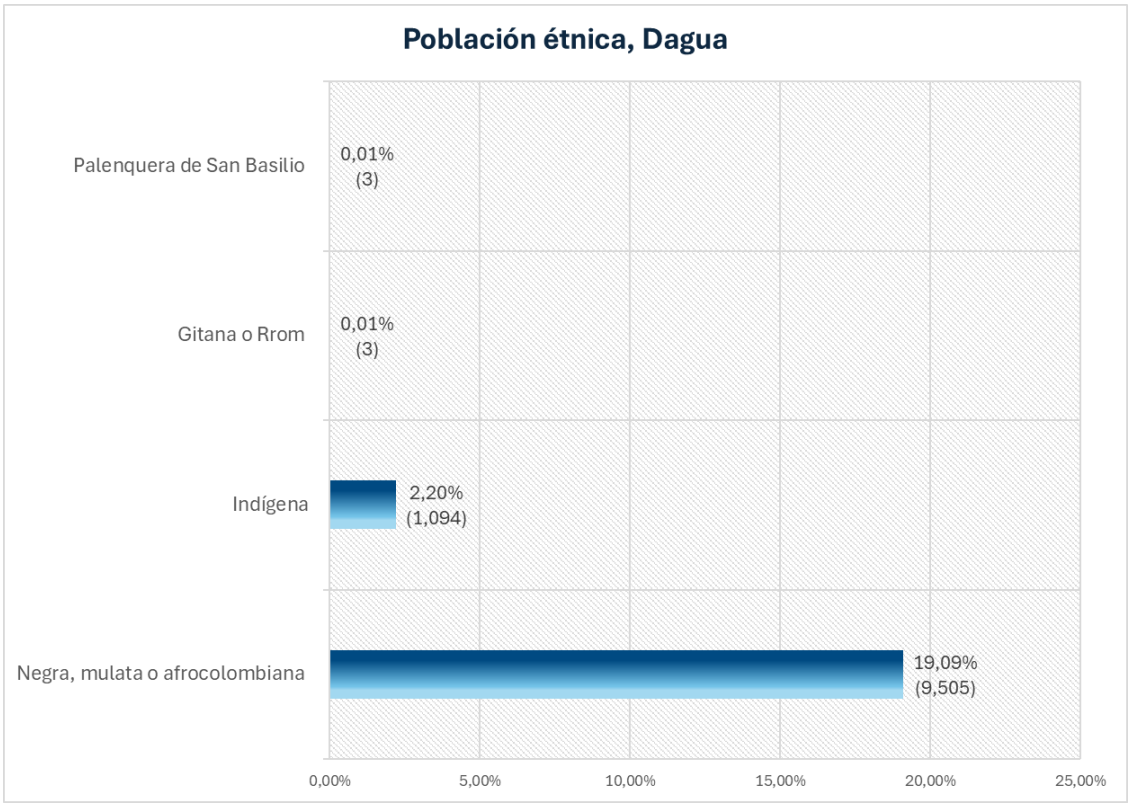


Figura 5.4 Población étnica, Dagua
Fuente: Proyecciones DANE, CNPV 2018.

Según las proyecciones de población basadas en el censo de 2018 realizado por el DANE, se estima que para el año 2024 habrá alrededor de 10,605 personas pertenecientes a comunidades indígenas, gitanas o rom, raizal, palenquera, negra, mulata y afrocolombianas en el municipio. Este grupo representará aproximadamente el 21.3% del total de la población. (Ver Figura 5.5)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

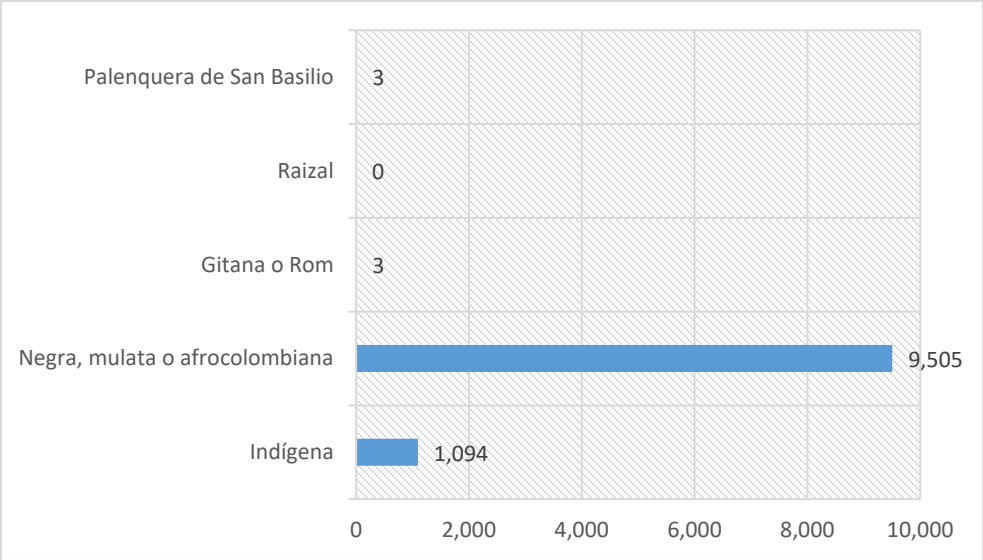


Figura 5.5 Población étnica del municipio de Dagua
Fuente: Terridata, 2024

- ✓ **Distribución entre las áreas rural y urbana**

Según las estadísticas proporcionadas por el DANE[1], la población estimada del Municipio de Dagua para el año 2020 es de 49.015 personas. De este total, el 22.5% reside en la cabecera municipal, mientras que el 77.5% se distribuye en la zona rural del municipio. Esto indica claramente que la mayor proporción de la población se encuentra en las áreas rurales (Ver Tabla 5.30).

Tabla 5.30 Población total del municipio de Dagua

Total			Cabecera			Centro Poblado y Rural Disperso		
2018	**2019**	**2020**	**2018**	**2019**	**2020**	**2018**	**2019**	**2020**
48.443	48.758	49.015	10.930	10.984	11.025	37.513	37.774	37.990

Departamento Nacional de Estadística (DANE), 2019.

- ✓ **Tendencias demográficas**

En relación con la desagregación de la población por sexo, los datos provenientes del Censo Poblacional realizado por el DANE en 2018 revelan una notable paridad en la distribución demográfica. Con un 51%, los hombres constituyen ligeramente la mayoría, mientras que las mujeres representan el 48%, indicando una diferencia mínima entre ambos géneros (ver Figura 5.6).

[1] *Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Censo Nacional de viviendas y población. Tomado de: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion*

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

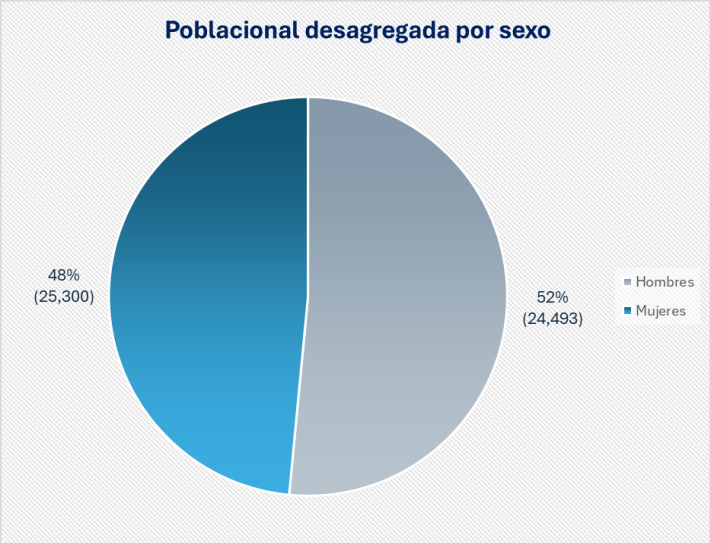


Figura 5.6 Población desagregada por sexo, Dagua.
Fuente: Proyecciones DANE, CNPV 2018.

La proyección de población organizada por el DANE es mostrada en la Tabla 5.31 en la cual se evidencia el aumento progresivo de la población del municipio de Dagua. No obstante, la proyección se realiza a 10 años, pero no se encuentra un aumento significativo de la población.

Tabla 5.31.Proyección de población Municipio de Dagua 2018-2028.

AÑO	2018	2020	2022	2024	2026	2028
POBLACIÓN TOTAL	48443	49015	49631	50113	50184	50243

Fuente: Proyecciones DANE, CNPV 2018.

La pirámide poblacional, que tiene como objetivo la medición poblacional desde la edad, y el sexo permite identificar el envejecimiento. La dinámica a futuro de la población, así mismo es, comprender de manera inmediata cual es la situación en la que se encuentra actualmente el territorio. La Figura 5.7 muestra un ensanchamiento de la población entre las edades 10-14 y 20-24 años, y su descenso hasta la población más vieja, se realiza de forma lenta hasta los 60-64 años, mostrándonos así la predominancia de una población joven en el municipio de Dagua.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

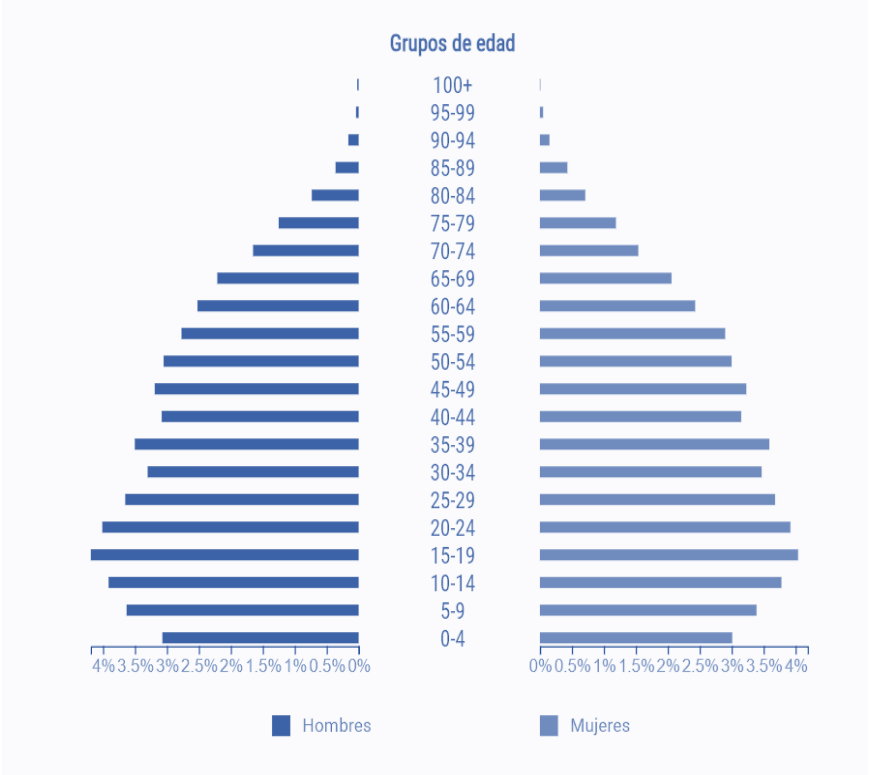


Figura 5.7. Pirámide poblacional municipio de Dagua, 2018.
Fuente: Elaboración y cálculos DANE con datos de CNPV (2018).

Por otro lado, la Tasa Bruta de Mortalidad (TBM) se mantuvo relativamente estable durante el periodo analizado, con alrededor de 6.22 defunciones por cada 1000 habitantes en 2017. Aunque hubo una ligera disminución con respecto al año anterior, esta estabilidad indica posibles mejoras en la atención médica y la salud publica en el municipio. En la Figura 5.8 se presenta una comparación entre cada una de las tasas mencionadas anteriormente entre los años 2005 y 2017.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

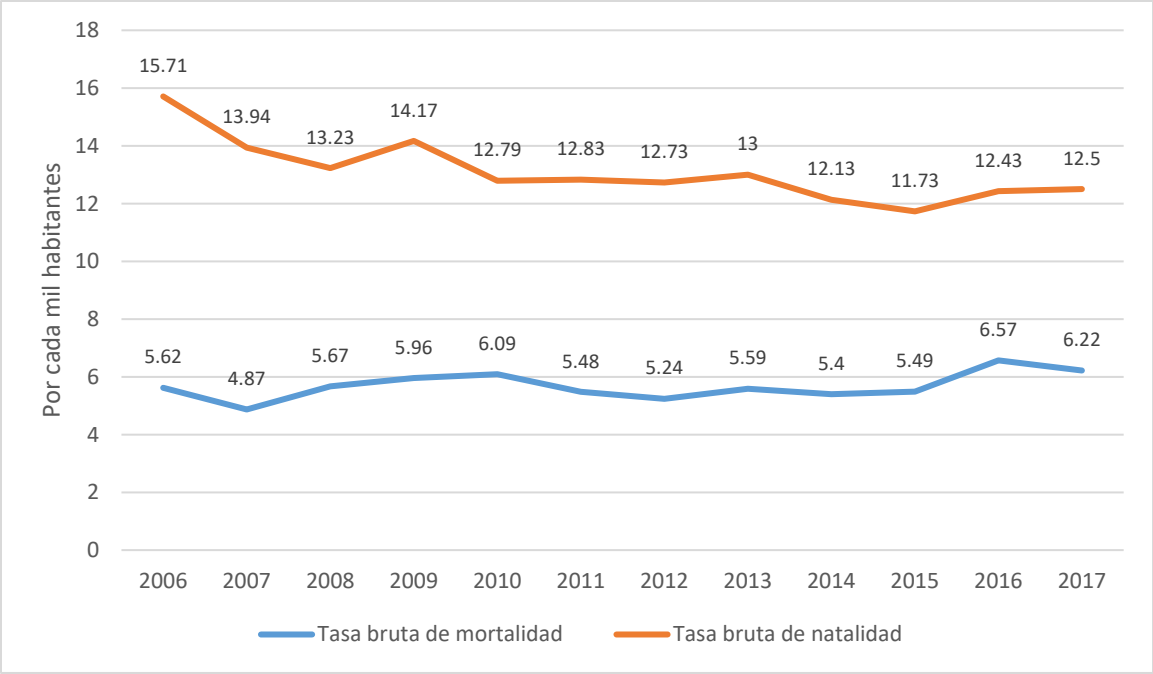


Figura 5.8 Comparación entre las Tasas Brutas de Natalidad y Mortalidad 2005 – 2017 Dagua
Fuente: Plan de desarrollo 2020 – 2023

Frente al desplazamiento de la población asociado al conflicto, según el plan de desarrollo para el año 2018 en el municipio se identificaron 7.640 personas víctimas de conflicto armado de las cuales el 52,1% fueron mujeres, el 41.1% hombres, y no se dispuso de información respecto al sexo del 3.8%. Estos datos reflejan el impacto diferenciado del conflicto en la población. En consecuencia, el municipio ha presenciado un flujo migratorio hacia diversas ciudades, generando complejidades en las dinámicas sociales y económicas de numerosas familias. Es importante destacar que no se cuenta con información precisa sobre el número total de familias o individuos desplazados a otras localidades como resultado directo del conflicto armado.

- **Índice de necesidades básicas insatisfechas**

El índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) proporciona una visión detallada de la situación socioeconómica en el municipio de Dagua, desglosando varios componentes clave. En la cabecera municipal de Dagua, el 8,48% de la población se encuentra en situación de NBI, reflejando áreas de mejora en diferentes aspectos. El componente de vivienda contribuye en un 1,26%, indicando posibles deficiencias en las condiciones de vivienda.

Al analizar los centros poblados del municipio de Dagua, se revela una notable diversidad en los índices de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), reflejando diferentes realidades socioeconómicas. Entre ellos, se destacan aquellos con bajos índices, como El Carmen y El Limonar, sugiriendo condiciones socioeconómicas relativamente favorables en estos lugares. La falta de datos específicos para ciertos centros poblados, como Atuncela, San Vicente y El Piñal, subraya la importancia de una recopilación de información.

En contraste, centros poblados como Santa María y Zabaletas exhiben índices de NBI más elevados, indicando desafíos significativos en diversos componentes, como servicios, hacinamiento y dependencia económica. Estos resultados resaltan la necesidad de intervenciones específicas adaptadas a las condiciones particulares de cada comunidad.

Municipio	Clase	Centro	Personas	Personas	Componente	Componente	Componente	Componente	Componente	Total person

		poblado	en NBI (%)	en miseria (%)	vivienda (%)	Servicios (%)	Hacinamiento (%)	Inasistencia (%)	dependencia económica (%)	as en hogares particulares
Dagua	Cabecera municipal	Dagua	8,48	0,73	1,26	0,84	1,17	3,02	2,92	9.998
	Centro poblado	Atuncela	-	-	-	-	-	-	-	38
	Centro poblado	Borrero ayerbe	6,70	0,55	0,60	-	2,21	1,14	3,30	3.848
	Centro poblado	Cisneros	11,22	0,95	1,91	-	3,10	-	7,16	419
	Centro poblado	El carmen	2,16	-	-	-	-	0,72	1,44	278
	Centro poblado	El limonar	2,86	-	-	-	-	-	2,86	140
	Centro poblado	El naranjo	4,85	1,82	4,85	-	-	1,82	-	165
	Centro poblado	El palmar	4,11	-	-	-	-	1,76	2,35	341
	Centro poblado	El piñal	-	-	-	-	-	-	-	69
	Centro poblado	El queremal	6,89	0,24	0,24	-	2,14	1,59	3,17	1.639
	Centro poblado	El salado	2,94	-	-	-	-	2,94	-	136
	Centro poblado	Loboguerrero	10,28	0,53	2,78	-	1,06	3,31	3,66	1.692
	Centro poblado	San bernardo	18,75	-	-	-	-	-	18,75	48
	Centro poblado	San vicente	-	-	-	-	-	-	-	47
	Centro poblado	Santa maría	38,24	-	2,94	-	5,88	29,41	-	68

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

	Centro poblado	Tocotá	7,41	-	-	-	7,41	-	-	54
	Centro poblado	Zabaletas	12,93	0,69	0,69	0,69	-	7,76	4,48	580
	Centro poblado	Juntas	12,39	-	3,83	-	1,18	-	7,37	339
	Centro poblado	Pueblo nuevo	3,73	-	0,93	-	1,24	-	1,55	322
	Centro poblado	El chilcal	4,40	-	-	-	-	4,40	-	91
	Centro poblado	Kilómetro 26	8,23	-	1,90	-	6,33	-	-	158
	Centro poblado	La virgen	4,76	-	-	-	4,76	-	-	84
	Centro poblado	Las camelias	10,43	-	0,87	-	-	5,22	4,35	115
	Centro poblado	Vergel	38,75	-	-	-	13,75	-	25,00	80
	Centro poblado	El galpón	8,51	-	4,26	-	4,26	-	-	94
	Centro poblado	Katanga	13,45	-	-	1,79	-	-	11,66	223
	Centro poblado	El cedro	8,43	-	-	-	-	3,01	5,42	166
	RURAL DISPERSO	Dagua	14,10	2,34	3,98	1,11	3,08	2,87	5,76	18.318

La heterogeneidad socioeconómica entre los centros poblados destaca la importancia de enfoques personalizados en la formulación de políticas y programas. Reconocer las fortalezas y debilidades particulares de cada comunidad es esencial para abordar de manera efectiva las Necesidades Básicas Insatisfechas. La colaboración entre actores locales, gubernamentales y comunitarios se vuelve crucial para implementar estrategias integrales que promuevan un desarrollo equitativo y sostenible en todo el municipio de Dagua. En resumen, un enfoque holístico, basado en datos completos y adaptado a las características específicas de cada centro poblado, será fundamental para mejorar las condiciones de vida en el municipio.

Por otro lado, la zona rural dispersa de Dagua, se observa una proporción considerable de personas en situación de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), con un índice del 14,10%. Este dato refleja desafíos socioeconómicos significativos que afectan a una parte sustancial de la población en estas áreas dispersas. Al desglosar los componentes, se identifican aspectos que requieren atención específica.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En primer lugar, el componente de dependencia económica contribuye notablemente al índice de NBI en la zona rural, alcanzando un 5,76%. Esto sugiere que existe una alta proporción de hogares que dependen económicamente de fuentes limitadas, lo que puede indicar una necesidad de estrategias que fomenten la diversificación económica y la autonomía financiera de las familias rurales. Continuando, el componente de servicios, con un 3,08%, puede señalar posibles deficiencias en el acceso a servicios básicos esenciales en estas áreas rurales. Por otro lado, el hacinamiento, representado por un 2,87%, también destaca como un componente significativo en la NBI en la zona rural, lo cual puede indicar limitaciones en la vivienda.

5.3.2.1. Unidad Mínima de Análisis

- **Corregimiento de Zabaletas**

  - **Grupos poblacionales**

Una parte significativa de la población del Corregimiento de Zabaletas se autoidentifica como perteneciente al grupo étnico afrodescendiente, lo cual se manifiesta claramente en la formación y funcionamiento del Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas El Trapiche y Carrizales y el corregimiento de Zabaletas. En contraste, existe otro grupo poblacional compuesto por personas que no se identifican dentro del grupo afrodescendiente y que no ven en el Consejo Comunitario su instancia de representación primaria.

Esta diversidad de grupos poblacionales en Zabaletas refleja una dinámica socioeconómica y cultural compleja. Por un lado, el Consejo Comunitario desempeña un papel crucial en la representación y defensa de los derechos e intereses de la comunidad afrodescendiente, destacando la importancia de la identidad étnica y la lucha por el reconocimiento y la igualdad. Además, su presencia resalta el esfuerzo realizado en el territorio para preservar y conservar las tradiciones y costumbres culturales propias de este grupo étnico.

Por otro lado, la presencia de personas no étnicas o mestizas que han establecido asentamientos en la zona indica la existencia de procesos migratorios o de asentamiento relacionados con actividades económicas, sociales o culturales.

Es importante señalar que, a pesar de esta diversidad, durante el ejercicio de caracterización, la comunidad no pudo proporcionar información detallada sobre la distribución demográfica exacta entre los distintos grupos poblacionales presentes en la zona.

  - **Dinámica de poblamiento y tendencias demográficas**

El Corregimiento de Zabaletas, antes conocido como "Tragedias" y "La Fonda" por la comunidad de Dagua, tiene una historia de más de 70 años desde sus primeros asentamientos con la llegada de personas de diversas procedencias como Pasto, Medellín y Cúcuta, que se establecieron inicialmente en la zona alta. La comunidad ha experimentado períodos de violencia debido a la presencia de grupos al margen de la ley y conflictos internos. Con el objetivo de cambiar la percepción asociada con su nombre, el corregimiento fue resignificado como Zabaletas.

Este territorio se ha consolidado como un espacio de producción y comercio, en un inicio con la presencia de Trapiches de caña y zonas dedicadas a la agricultura, lo que ha sido fundamental para el asentamiento y desarrollo de la comunidad. A pesar de los desafíos históricos, la comunidad de Zabaletas ha mantenido sus prácticas tradicionales a lo largo del tiempo, evidenciando su arraigo cultural y su capacidad de adaptación en un contexto cambiante.

  - **Estructura de la población**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- ✓ **Composición de la población por edad y sexo**

En el Corregimiento de Zabaletas se identificaron aproximadamente 1.000 habitantes (ver Tabla 5.32), distribuidos equitativamente entre hombres y mujeres, según la información proporcionada por la comunidad. Este número representa un notable aumento en comparación con la cifra registrada en el estudio de impacto ambiental anterior realizado en 2014, donde se contabilizaron 509 personas en la zona. Este incremento demográfico puede indicar un crecimiento poblacional significativo en Zabaletas en los últimos años, lo cual podría tener implicaciones importantes en términos de servicios básicos y desarrollo socioeconómico de la comunidad.

Tabla 5.32 Estructura de la población del corregimiento Zabaletas

ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE ZABALETAS		
Sexo	**Cantidad**	**Porcentaje**
Población femenina	500	60
Población masculina	500	40
Total	1.000	100

Fuente: Ficha de caracterización socioeconómica. Proinsa Consultoría, 2024

Por otro lado, en cuanto a la composición poblacional por edades, se puede ver reflejado en la Tabla 5.33:

Tabla 5.33 Rango de edades por sexo, corregimiento de Zabaletas

GRUPO POBLACIONAL	RANGO DE EDADES	NUMERO DE HABITANTES HOMBRES	NÚMERO DE HABITANTES MUJERES	TOTAL
Población infantil	0-5	50	50	100
Población estudiantil	6- 17	200	200	400
Población joven en edad de trabajar	18- 35	100	100	200
Población adulta en edad de trabajar	36- 59	100	100	200
Población adulto mayor	60 +	50	50	100
Total		**500**	**500**	**1.000**

Fuente: Ficha de caracterización socioeconómica. Proinsa Consultoría, 2024

Los datos demográficos proporcionados muestran una distribución de la población por grupos de edad en el Corregimiento de Zabaletas. Se observa que la mayoría de la población se encuentra en el rango de 6 a 17 años, representando el 40% del total de habitantes. Esto puede indicar una población joven en edad escolar y en proceso de formación.

El siguiente grupo más numeroso se encuentra en el rango de 18 a 35 años, representando el 20% de la población. Este grupo abarca adultos jóvenes que probablemente estén en edad laboral activa y contribuyan al desarrollo económico y social de la comunidad.

Los grupos de 0 a 5 años y de 36 a 59 años tienen una proporción similar, ambos representando el 20% de la población cada uno. Esto sugiere una distribución equitativa entre niños pequeños y adultos en edad media.

El grupo de personas de más de 60 años representa el 10% de la población total. Este grupo puede estar compuesto por personas mayores que requieren atención especializada y cuidados, lo cual puede tener implicaciones en términos de servicios sociales y de salud en la comunidad. En resumen, la distribución demográfica muestra una comunidad diversa en términos de edad, con una población joven significativa y una proporción equilibrada entre grupos de edad más avanzada y en edad laboral activa.

- ✓ **Tendencia de crecimiento poblacional**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El Corregimiento de Zabaletas ha experimentado un notable crecimiento poblacional en los últimos años. En 2014, la población registrada era de 509 habitantes, mientras que en la actualización de la ficha veredal se identificaron aproximadamente 1.000 habitantes. Este aumento significativo refleja una tendencia de crecimiento poblacional anual promedio de aproximadamente el 10% por año. Este crecimiento podría estar asociado a varios factores, como la migración, el aumento de la tasa de natalidad, o mejoras en las condiciones de vida que atraen a más personas a la zona.

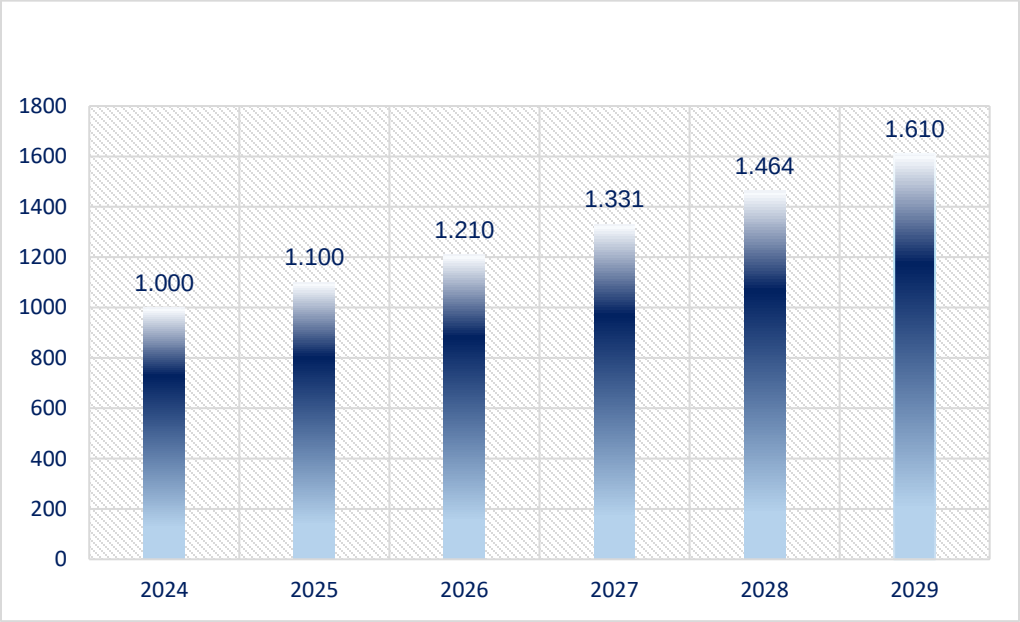


Figura 5.9 Proyección de la tendencia de crecimiento población a futuro, corregimiento de Zabaletas

Si la tendencia actual continúa, se puede proyectar el crecimiento poblacional para los próximos años. Por ejemplo, si se mantiene el mismo ritmo de crecimiento, la población de Zabaletas podría llegar a aproximadamente 1.610 habitantes para el año 2029. Este crecimiento demográfico implica la necesidad de adaptar y expandir los servicios básicos y la infraestructura para satisfacer las demandas de la población creciente, además de considerar el impacto en el desarrollo socioeconómico de la comunidad. Un crecimiento tan rápido puede requerir planificación en áreas como la educación, la salud y la vivienda para asegurar la sostenibilidad y la calidad de vida de los residentes.

- ✓ **Tipología familiar**

En el contexto rural de Colombia, como se observa en comunidades como Zabaletas, la diversidad en la tipología familiar refleja las dinámicas socioculturales arraigadas en estas áreas. Tanto la familia biparental como la familia extensa son modelos comunes en entornos rurales, y cada uno aporta aspectos significativos a la vida comunitaria.

La familia biparental, que representa aproximadamente el 60% de la población en Zabaletas, refleja la estructura familiar tradicional donde un padre y una madre comparten la responsabilidad de criar y educar a sus hijos. Este modelo, también prevalente en áreas rurales de Colombia, se basa en roles de género bien definidos y en la colaboración entre los miembros de la unidad nuclear.

Por otro lado, la presencia de la familia extensa en aproximadamente el 40% de la población muestra una red familiar más amplia y compleja en Zabaletas. Este modelo extiende las relaciones familiares más allá de la unidad nuclear e incluye a parientes cercanos como abuelos, tíos, primos y otros familiares. En contextos rurales,

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

la familia extensa es especialmente relevante debido a la cercanía física y la interdependencia que se desarrolla entre sus miembros.

Ambos modelos de familia, la biparental y la extensa, contribuyen a la cohesión social y al desarrollo de la comunidad rural. La familia biparental proporciona un ambiente estable para la crianza de los hijos, mientras que la familia extensa brinda un sólido sistema de apoyo emocional, económico y cultural. Esta combinación de estructuras familiares fortalece el tejido social en áreas rurales, promoviendo la transmisión de valores, tradiciones y conocimientos entre generaciones y fomentando una mayor resiliencia comunitaria frente a los desafíos que enfrentan estas regiones.

- ✓ **Población en Edad de Trabajar**

La población en edad de trabajar, comprendida principalmente entre los 18 y los 59 años, representa una proporción significativa del total de habitantes de Zabaletas. El grupo de 18 a 35 años constituye el 20% de la población, lo cual incluye a adultos jóvenes en edad laboral activa que pueden estar ingresando al mercado laboral o consolidando su carrera profesional. Además, el grupo de 36 a 59 años también representa el 20% de la población, indicando la presencia de adultos en plena capacidad laboral y posiblemente con responsabilidades familiares (ver Tabla 5.34).

Tabla 5.34 Población en Edad de Trabajar, corregimiento de Zabaletas

Grupo de edad	Número de habitantes
18-35 años	200
36-59 años	200
60 + años	100
Total	500

Fuente: Proinsa,2024.

En conjunto, estos grupos suman el 40% de la población total, destacando una base laboral robusta que puede contribuir al desarrollo económico y social de la comunidad. Esta distribución también subraya la importancia de crear oportunidades laborales y programas de capacitación para maximizar el potencial productivo de esta fuerza laboral. La disponibilidad de una fuerza laboral significativa puede atraer inversiones y fomentar el desarrollo económico, pero también requiere políticas adecuadas de empleo y formación profesional.

- o **Formas de tenencia de la tierra**

La comunidad del Corregimiento de Zabaletas se enfrenta a una situación en la que la información cuantitativa sobre las formas de tenencia de la tierra aún no está disponible de manera precisa. A pesar de esta limitación, los miembros de la comunidad destacan que la mayoría de las propiedades en el corregimiento son de propiedad de individuos que han adquirido la tierra por herencia familiar, ocupando estos predios como posesión sin titulaciones. Este grupo representa aproximadamente el 60% de las tierras, aunque es importante señalar que muchas de estas propiedades carecen de un título formal que respalde legalmente su propiedad (ver Figura 5.10).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

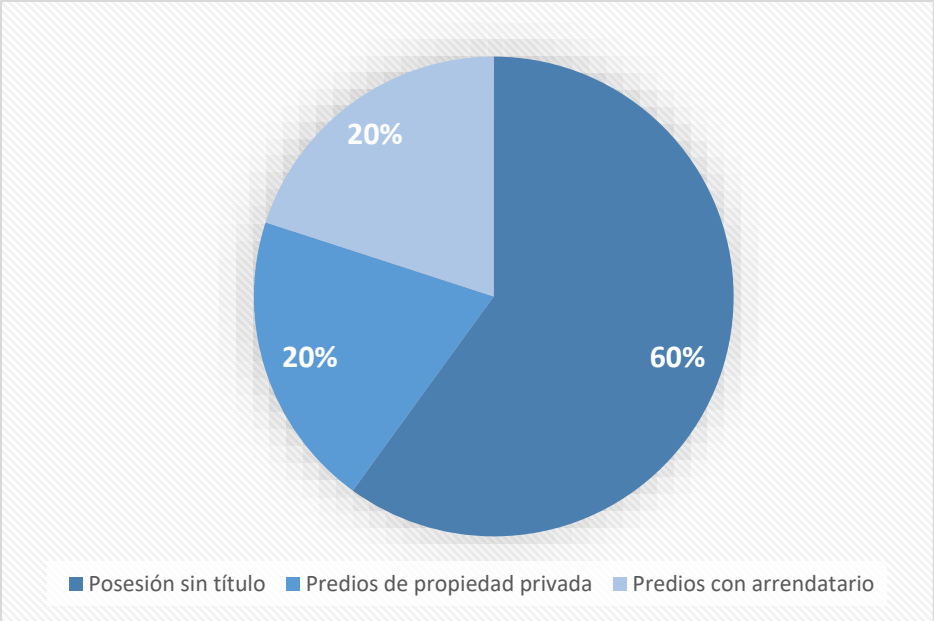


Figura 5.10 Formas de tenencia de la tierra, corregimiento de Zabaletas.
Fuente: Proinsa, 2024.

En contraste, se reconoce que alrededor del 20% de los predios en el corregimiento son de propiedad privada. Estas propiedades, en su mayoría, están destinadas a la producción agrícola, lo que refleja la importancia del sector agrario en la economía local.

Además, se identifica que otro 20% de los predios en Zabaletas se encuentran bajo régimen de arrendamiento. Esta forma de tenencia de la tierra puede estar asociada a diversas actividades, como la agricultura, la ganadería o incluso actividades comerciales y residenciales.

En resumen, la dinámica de tenencia de la tierra en el Corregimiento de Zabaletas se caracteriza por la predominancia de la herencia familiar en la propiedad de tierras, la presencia de propiedades privadas destinadas principalmente a la agricultura y una proporción significativa de tierras bajo arrendamiento. Estos aspectos son fundamentales para comprender la distribución y el uso de la tierra en la comunidad.

- **Presencia de población en situación de desplazamiento**

La comunidad del Corregimiento de Zabaletas ha observado un aumento significativo en la presencia de población venezolana en los últimos tiempos. Estos migrantes se han integrado en diversas actividades laborales, destacándose su participación en restaurantes locales, comercios y ocupaciones informales como el lavado de autos de carga. Este flujo migratorio se percibe como una respuesta directa a las condiciones socioeconómicas adversas que enfrenta Venezuela en la actualidad.

Además de la población venezolana, también se reconoce la presencia de personas desplazadas de otros lugares del país debido a la violencia y el conflicto armado. En particular, se menciona el caso de una familia proveniente de Caquetá que se ha establecido en el corregimiento en busca de oportunidades laborales y una mejor calidad de vida. Este fenómeno de desplazamiento interno ha contribuido significativamente a la diversificación cultural de la comunidad de Zabaletas, generando un valioso intercambio de experiencias y tradiciones entre los diferentes grupos poblacionales.

Es importante destacar que la llegada de población venezolana y de personas desplazadas internamente ha tenido un impacto tanto en el tejido social como en las dinámicas económicas y culturales de Zabaletas. Este

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

fenómeno refleja la complejidad de la migración y el desplazamiento en contextos socioeconómicos y políticos cambiantes.

- **Patrones de asentamiento**

El Corregimiento de Zabaletas presenta un patrón de asentamiento mayormente nuclear, caracterizado por la concentración de viviendas en el centro poblado, sin embargo, también se observa la presencia de una de viviendas dispersas en áreas más distantes, específicamente en las veredas de la zona alta. En total, se estima que el corregimiento alberga alrededor de 252 viviendas, con un promedio de 4 personas por cada una de estas.

Si bien al inicio el número de casas era menor con un aproximado de 80 viviendas, el número de habitantes se ha ido incrementando con el paso del tiempo conformando así sectores o barrios en el corregimiento de Zabaletas. Este patrón nucleado se caracteriza por un número significativo de viviendas contiguas que han creado agrupaciones a modo de barrios. Además de la agrupación de sectores que se encuentran en la parte posterior de las viviendas que se encuentran a los costados de la vía. Se reconocen los siguientes sectores:

Tabla 5.35 Sectores identificados por la comunidad del corregimiento de Zabaletas

Sectores identificados por la comunidad del corregimiento de Zabaletas
Sector Zabaletas
Sector el Trapiche
Sector pedregal
Sector Las Cabañas
Sector El Trapiche parte baja

Fuente: Proinsa, 2024.

- **Vereda El Trapiche**

- **Grupos poblacionales**

La vereda El Trapiche presenta una composición demográfica diversa, donde se identifican tres principales grupos poblacionales: indígenas, campesinos y mestizos. Cada uno de estos grupos aporta características únicas que influyen en la dinámica socioeconómica de la región (ver Figura 5.11).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

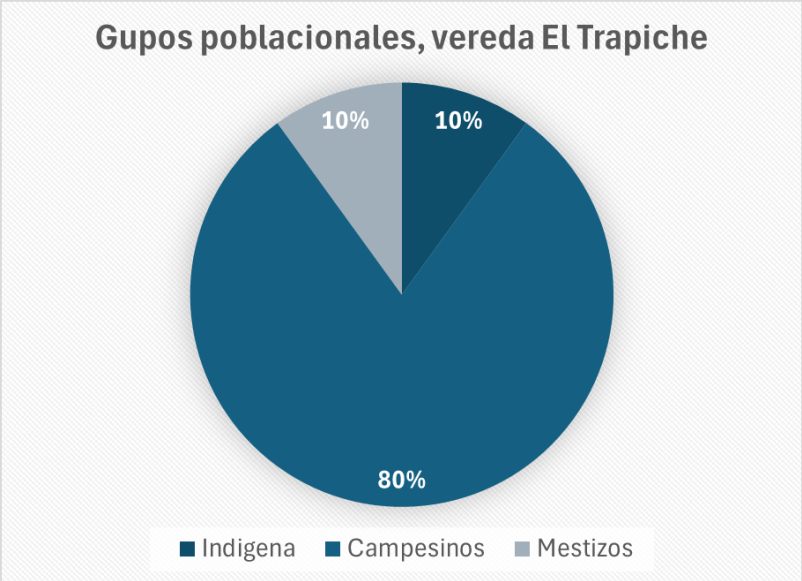


Figura 5.11 Grupos poblacionales, vereda El Trapiche. Corregimiento de Zabaletas. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

La comunidad indígena constituye el 10% de la población total de El Trapiche. Este grupo mantiene sus tradiciones y costumbres ancestrales, contribuyendo significativamente a la diversidad cultural de la vereda. La presencia de indígenas subraya la importancia de conservar el patrimonio cultural y los conocimientos tradicionales, especialmente en prácticas agrícolas y de manejo sostenible del medio ambiente. Su participación en la vida comunitaria refuerza la identidad cultural y aporta una perspectiva valiosa en la gestión de los recursos naturales.

El 80% de la población está compuesto por campesinos, quienes son el pilar de la economía local. Los campesinos de El Trapiche se dedican principalmente a la agricultura y la pesca, actividades que son vitales para el sustento de la comunidad. La predominancia campesina indica una fuerte dependencia de los recursos naturales y las actividades primarias. Este grupo no solo sustenta la economía local, sino que también influye en las políticas de desarrollo rural y la sostenibilidad en la región.

Finalmente, los mestizos representan el 10% de la población. Este grupo, que resulta de la mezcla de diferentes culturas y orígenes, añade a la riqueza social y cultural de El Trapiche. Los mestizos participan activamente en las actividades económicas locales, aunque su rol puede ser más variado debido a la diversidad de antecedentes y habilidades que poseen. La mezcla cultural que representan puede facilitar la integración y cooperación entre los diferentes grupos de la comunidad, promoviendo un ambiente de inclusividad y respeto mutuo.

La distribución de los grupos poblacionales en El Trapiche refleja una comunidad mayoritariamente campesina, con una minoría significativa de indígenas y mestizos. Esta diversidad demográfica presenta tanto oportunidades como desafíos. Es fundamental implementar estrategias de desarrollo comunitario que aborden las necesidades específicas de cada grupo, promoviendo la cohesión social. En resumen, la caracterización de los grupos poblacionales de la vereda El Trapiche debe considerar la diversidad y las necesidades de cada uno, aprovechando los conocimientos tradicionales de los indígenas y campesinos, y promoviendo programas educativos y de capacitación que beneficien a todos los sectores de la comunidad.

- **Dinámica poblacional**

La dinámica poblacional en El Trapiche es un reflejo vivo de las complejas interacciones entre factores socioeconómicos y movimientos migratorios. La pandemia y las protestas sociales recientes han actuado como catalizadores de cambios significativos en la composición demográfica de esta comunidad. Un punto clave ha

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

sido la llegada de nuevos residentes provenientes de Cali, impulsados por las condiciones económicas del país. Esta migración ha sido considerable, estimándose un incremento de alrededor del 40% en la población local.

Por otro lado, se ha observado un fenómeno de emigración hacia ciudades como Cali y Buga, donde numerosas personas buscan oportunidades de educación y empleo más amplias. Este movimiento migratorio ha representado la partida de aproximadamente el 20% de la población de El Trapiche, en busca de mejores perspectivas de vida.

El desarrollo urbanístico en el área del Trapiche parte baja ha sido un proceso en evolución durante los últimos 16 años. Se ha caracterizado por la subdivisión de terrenos y la construcción de nuevas viviendas, marcando una transformación significativa en el paisaje y la estructura demográfica de la zona. Este crecimiento ha ido de la mano con la implementación y mejora de los servicios públicos, destacando especialmente la llegada de la energía eléctrica en el año 2010, un hito importante que ha facilitado el desarrollo y la calidad de vida en la comunidad.

Es relevante señalar que el origen diverso de la población que ha llegado a El Trapiche, procedente tanto del mismo corregimiento de Zabaletas como de otros municipios como Cauca, contribuye a enriquecer la identidad y la interculturalidad del lugar. Esta mezcla de procedencias y experiencias de vida aporta una riqueza social y cultural que se refleja en las prácticas cotidianas y la convivencia comunitaria.

En resumen, la dinámica poblacional en El Trapiche es un proceso complejo y dinámico, marcado por la interacción de diversos factores que van desde condiciones económicas y sociales hasta la evolución urbanística y la diversidad cultural. Estos elementos se entrelazan para configurar una comunidad en constante transformación y adaptación a las circunstancias cambiantes del entorno.

- **Tendencias demográficas**

El análisis demográfico de El Trapiche evidencia una serie de tendencias y dinámicas que han generado cambios significativos en la composición y estructura de su población a lo largo del tiempo. En primer lugar, se observa un crecimiento poblacional constante, especialmente en las últimas décadas, impulsado principalmente por la migración de personas desde áreas urbanas y otras zonas rurales cercanas en busca de oportunidades laborales y un entorno de vida más tranquilo. Este incremento ha resultado en una mayor densificación en ciertas áreas, especialmente en el Trapiche sector Bajo, donde se han establecido nuevos barrios y urbanizaciones para alojar a la población en crecimiento.

En cuanto a la estructura demográfica, se aprecia una distribución equilibrada por edades, aunque con un aumento notable en la proporción de población joven. Esta situación indica un potencial dinamismo en términos de fuerza laboral y actividad económica, pero también plantea desafíos en términos de necesidades educativas y sociales para la población joven en expansión. Además, los movimientos migratorios internos han sido una característica relevante en la dinámica demográfica de la comunidad. La llegada de nuevos residentes ha contribuido al crecimiento poblacional, mientras que la emigración de algunos habitantes hacia centros urbanos más grandes ha generado flujos migratorios que inciden en la composición sociocultural y económica de El Trapiche.

En términos de natalidad, la tasa de natalidad es baja, con el último nacimiento registrado en 2022 y ningún nacimiento en el último año. Esto se debe a factores económicos, ya que la situación económica actual no permite que las familias consideren tener más hijos, priorizando la solución de necesidades cotidianas. Además, se han realizado jornadas de planificación familiar, lo que también contribuye a la baja tasa de natalidad.

Por otro lado, la tasa de mortalidad en el último año muestra que hubo una muerte por causas naturales y una muerte por causas violentas debido a riñas internas. Este dato destaca la necesidad de abordar problemas de seguridad y cohesión social dentro de la comunidad. Aunque la tasa de mortalidad no es alta, la presencia de muertes violentas indica áreas que requieren atención para mejorar la calidad de vida y la seguridad de los habitantes.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En términos de migración, las tendencias indican una doble dinámica: por un lado, la atracción de nuevas personas hacia El Trapiche debido a factores económicos, sociales y ambientales favorables; por otro lado, la emigración de algunos habitantes en búsqueda de oportunidades educativas y laborales en áreas urbanas más grandes. Estos movimientos poblacionales tienen implicaciones en la estructura social y económica de la comunidad, así como en la gestión de recursos y servicios públicos.

En resumen, estos aspectos demográficos indican una comunidad en crecimiento y transformación, con una estructura poblacional diversa y dinámica. Un análisis detallado de estos indicadores demográficos es fundamental para comprender las necesidades y desafíos que enfrenta la comunidad, así como para planificar intervenciones y políticas que fomenten un desarrollo sostenible y equitativo.

- **Estructura de la población**

✓ **Composición por edad y sexo**

La población de la vereda El Trapiche se caracteriza por una distribución desigual en los diferentes grupos de edad y géneros. Como se puede observar en la Tabla 5.36, el grupo de edad más numeroso es el de 36 a 59 años, lo que indica una población en su mayoría adulta y en plena etapa laboral. Esto sugiere que la economía local depende en gran medida de este grupo para el sustento de las actividades productivas, principalmente en la agricultura y pesca.

Tabla 5.36 Rango de edades por sexo, vereda El Trapiche. Corregimiento de Zabaletas

GRUPO POBLACIONAL	RANGO DE EDADES	NUMERO DE HABITANTES HOMBRES	NÚMERO DE HABITANTES MUJERES	TOTAL
Población infantil	0-5	6	7	13
Población estudiantil	6- 17	6	7	13
Población joven en edad de trabajar	18- 35	4	6	10
Población adulta en edad de trabajar	36- 59	73	92	165
Población adulto mayor	60 +	22	28	49
Total		**110**	**140**	**250**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

La baja proporción de niños y jóvenes (0-16 años) en comparación con la población adulta puede implicar desafíos futuros en términos de reemplazo generacional y la continuidad de las prácticas agrícolas tradicionales. Es esencial invertir en educación y formación para los jóvenes, asegurando que haya una generación futura capacitada y dispuesta a mantener y desarrollar la economía local. El grupo de adultos mayores (más de 60 años) constituye una porción significativa de la población. Este dato resalta la necesidad de servicios para el cuidado de esta población, incluyendo programas de salud geriátrica y actividades que promuevan su integración social y bienestar.

En conclusión, la estructura poblacional de la vereda El Trapiche destaca la necesidad de una planificación integral que considere las demandas específicas de cada grupo de edad y género. La inversión en servicios educativos y de salud, así como en programas de empleo y formación, será crucial para asegurar un desarrollo sostenible y equitativo para toda la comunidad.

✓ **Tendencia de crecimiento poblacional**

Una de las tendencias más claras en la vereda El Trapiche es el envejecimiento de la población. Actualmente, una parte significativa de los habitantes se encuentra en el rango de edad de 36 a 59 años. Con el tiempo, este grupo pasará a formar parte del grupo de mayores de 60 años, lo que aumentará la demanda de servicios de salud geriátrica, pensiones y programas de apoyo social para asegurar una calidad de vida adecuada para la

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

población anciana. Esta tendencia subraya la necesidad de prepararse para un mayor número de personas mayores en las próximas décadas

Simultáneamente, la proporción relativamente baja de niños y jóvenes (0-16 años) sugiere que la tasa de natalidad podría estar disminuyendo. Si esta tendencia continúa, en el futuro podría haber una menor cantidad de personas en edad laboral, específicamente en la vereda El Trapiche, lo que afectaría la economía local basada en actividades económicas locales. La reducción de la población joven también podría llevar a una disminución en la matrícula escolar y la eventual consolidación de servicios educativos, lo cual tendría un impacto directo en la estructura social y económica de la vereda.

La migración y urbanización representan otro desafío demográfico. Es probable que haya una migración continua de jóvenes hacia áreas urbanas en busca de mejores oportunidades educativas y laborales. Esto podría resultar en una disminución de la población en edad laboral en la vereda, exacerbando el envejecimiento poblacional. Sin embargo, la migración puede traer beneficios si los jóvenes regresan con nuevas habilidades y conocimientos que pueden ser aplicados en la comunidad, promoviendo un desarrollo sostenible y adaptado a las nuevas realidades.

Las implicaciones económicas de estas tendencias son significativas. Con la mayoría de la población en la franja de edad laboral actualmente, el enfoque en la sostenibilidad de la economía es crucial. Sin embargo, el envejecimiento de esta fuerza laboral requerirá una transición hacia prácticas agrícolas más eficientes y menos dependientes del trabajo físico intenso. Además, diversificar la economía local mediante la introducción de nuevas industrias o servicios puede mitigar los efectos negativos de una fuerza laboral decreciente, asegurando así la viabilidad económica a largo plazo.

El aumento en la población anciana y la reducción en la población joven también tendrán implicaciones en la infraestructura y los servicios comunitarios. Se necesitarán más instalaciones de salud y servicios de apoyo para los ancianos, así como un ajuste en la infraestructura educativa para adaptarse a un número decreciente de estudiantes. Además, la creación de actividades y programas intergeneracionales puede ayudar a mantener la cohesión social y el apoyo mutuo dentro de la comunidad, promoviendo un entorno inclusivo y solidario.

- ✓ **Tipología familiar**

La tipología familiar en la vereda El Trapiche evidencia una comunidad con una diversidad de estructuras familiares que influyen en su dinámica social y económica (ver Figura 5.12). La presencia predominante de familias extensas, representando el 60% de la población, resalta la importancia de la cohesión familiar y el apoyo intergeneracional en este entorno rural. Estas familias extensas no solo comparten responsabilidades y recursos, sino que también mantienen tradiciones y valores culturales arraigados, contribuyendo a la identidad y la fortaleza comunitaria.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

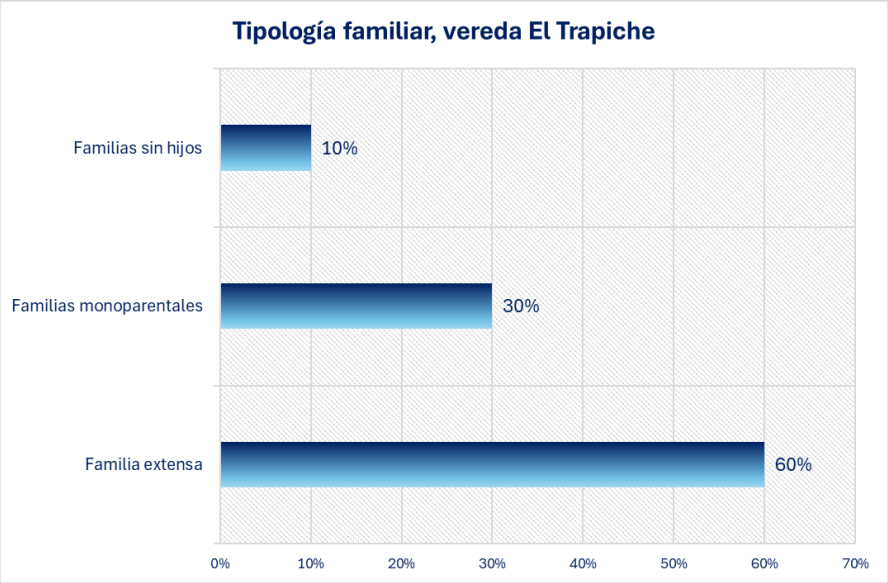


Figura 5.12 Tipología familiar, vereda El Trapiche. Corregimiento de Zabaletas. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Sin embargo, las familias extensas también enfrentan desafíos, como la gestión de conflictos internos y la distribución equitativa de recursos en hogares numerosos. La dependencia económica de algunos miembros puede ser una carga para los proveedores principales, limitando las oportunidades de ahorro y desarrollo individual.

Por otro lado, la presencia de un 10% de familias sin hijos están constituidas principalmente por personas de la tercera edad, lo que refleja una realidad demográfica en la que parejas mayores o individuos solteros han llegado a una etapa de la vida en la que sus hijos se han independizado o no han tenido descendencia. Esta tipología familiar, aunque puede tener una estructura más pequeña y menos demandante en términos de cuidado de los hijos, enfrenta desafíos específicos relacionados con el envejecimiento y la atención de la salud.

Las personas mayores en estas familias sin hijos a menudo se enfrentan a cuestiones como el cuidado de su propia salud, la planificación para la jubilación y la gestión de recursos financieros limitados. La ausencia de hijos puede significar una menor red de apoyo directo en el hogar, lo que resalta la importancia de servicios comunitarios y sociales que proporcionen atención médica, actividades recreativas y redes de apoyo social para el bienestar de las personas mayores en estas familias.

Finalmente, en contraste, las familias monoparentales representan el 30% de la población y a menudo enfrentan desafíos únicos. Principalmente lideradas por madres viudas o solteras, estas familias enfrentan responsabilidades económicas y de cuidado significativas. La falta de apoyo y recursos puede limitar las oportunidades educativas y laborales, lo que resalta la importancia de programas o proyectos que apoyen a estas familias en términos de cuidado infantil, capacitación laboral y asistencia económica.

- ✓ **Población en Edad de Trabajar (PET)**

La población en edad de trabajar es un componente crucial para la economía y el desarrollo de cualquier comunidad. En la vereda El Trapiche, la estructura demográfica actual proporciona una visión clara de la distribución de la población en edad laboral, así como de las tendencias que podrían afectar esta dinámica en el futuro.

Para el análisis, consideramos la población en edad de trabajar como las personas entre los 18 y 59 años. Según los datos proporcionados, la vereda cuenta con un total de 250 habitantes, de los cuales 140 son mujeres y 110

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

son hombres. Al desglosar la distribución por grupos de edad, encontramos que el 4% de la población total se encuentra en el rango de 18 a 35 años, lo que equivale a 6 mujeres y 4 hombres. En contraste, el 66% de la población está en el rango de 36 a 59 años, con 92 mujeres y 73 hombres. Esto suma un total de 175 personas en edad de trabajar, representando el 70% de la población total.

La mayor parte de la población en la vereda El Trapiche se encuentra en la franja de edad de 36 a 59 años, lo que representa el 66% de la población total. Este grupo es el principal motor de la economía local, predominantemente involucrado en actividades agrícolas y pesqueras. La menor proporción de jóvenes en el rango de 18 a 35 años (solo el 4% de la población total). En la actualidad, esta población en edad de trabajar destina su fuerza de labor a actividades informales como ventas en tiendas de la zona, lavado de carros, descargue de carros, actividades agrícolas en fincas entre otros. Generalmente, inician estas labores una vez culminado su ciclo escolar.

El envejecimiento de la fuerza laboral es una tendencia significativa que presenta desafíos para el futuro de la vereda. La alta concentración de la población en el grupo de 36 a 59 años indica que, en la próxima década, una gran parte de la fuerza laboral actual pasará a la categoría de mayores de 60 años. Esto plantea la necesidad de desarrollar estrategias para atraer y retener a los jóvenes, así como para gestionar el envejecimiento de la población activa.

Para enfrentar estos desafíos, es crucial invertir en programas de formación y capacitación para maximizar el potencial de la población joven existente. Esto incluye habilidades agrícolas avanzadas, así como capacitación en nuevas tecnologías y prácticas sostenibles que puedan incrementar la eficiencia y productividad. Además, fomentar la diversificación económica es vital para mitigar los efectos del envejecimiento de la población laboral. La creación de pequeñas empresas y la promoción del turismo rural podrían ser estrategias efectivas para generar nuevas oportunidades de empleo y atraer a jóvenes emprendedores.

- **Formas de tenencia de la tierra**

Las formas de tenencia de la tierra en la vereda son principalmente a través de la propiedad heredada, lo que refleja una fuerte conexión familiar y comunitaria con el territorio. La mayoría de los terrenos son poseídos por familias que han vivido en la región durante generaciones, transmitiendo la propiedad de padres a hijos. Este tipo de tenencia fomenta un sentido de pertenencia y continuidad cultural, ya que las tierras se mantienen dentro de las mismas familias y se utilizan de manera tradicional.

Además de los propietarios hereditarios, hay una pequeña cantidad de tierras que son arrendadas. Sin embargo, este tipo de tenencia es menos común y representa una minoría en la vereda. Los arrendamientos suelen ser temporales y están destinados principalmente a actividades agrícolas o ganaderas, permitiendo a aquellos sin tierras propias participar en la economía local.

La predominancia de la propiedad heredada tiene implicaciones significativas para el desarrollo de la comunidad. Por un lado, asegura que las prácticas culturales y agrícolas tradicionales se mantengan vivas, ya que las técnicas y conocimientos se transmiten junto con la tierra. Por otro lado, puede limitar la movilidad social y económica, ya que las oportunidades para adquirir nueva tierra son escasas. Además, la falta de diversificación en la tenencia de la tierra podría afectar la capacidad de la comunidad para adaptarse a cambios económicos y ambientales.

En general, la estructura de tenencia de la tierra basada en la herencia familiar fortalece la cohesión social y la preservación de las tradiciones, pero también presenta desafíos en términos de acceso a recursos y oportunidades para el desarrollo económico.

- **Presencia de población en situación de desplazamiento**

En El Trapiche, la presencia de población en situación de desplazamiento no se debe a motivos de violencia, sino a la búsqueda de mejores oportunidades económicas y educativas. Aproximadamente tres familias han

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

emigrado del corregimiento en busca de condiciones más favorables para su desarrollo personal y profesional. Estas familias han elegido trasladarse a áreas urbanas cercanas, como Cali y Buga, donde consideran que las oportunidades laborales y educativas son más accesibles y variadas.

La migración de estas familias refleja una tendencia más amplia en la región, donde las limitaciones económicas y la falta de recursos educativos en las áreas rurales impulsan a los habitantes a buscar alternativas en ciudades más grandes. Este tipo de desplazamiento, aunque no forzado por la violencia, tiene un impacto significativo en la estructura social y económica de la comunidad. La salida de familias puede llevar a una disminución en la mano de obra disponible y en la participación comunitaria, lo que a su vez afecta la dinámica social y el desarrollo local.

Además, la emigración por oportunidades refleja la resiliencia y adaptabilidad de los habitantes de El Trapiche, quienes buscan activamente mejorar sus condiciones de vida. Sin embargo, también subraya la necesidad de implementar políticas y programas que fortalezcan las oportunidades locales, tanto en términos de empleo como de educación, para reducir la necesidad de desplazamiento y fomentar el crecimiento y desarrollo sostenido de la comunidad.

- **Patrones de asentamiento**

Los patrones de asentamiento en la vereda El Trapiche reflejan la interacción entre la geografía local y las necesidades de la comunidad, dividiéndose principalmente en dos tipos: nucleado y disperso, cada uno con características y dinámicas particulares.

El patrón de asentamiento nucleado se encuentra principalmente en la parte baja de El Trapiche, cercana a la vía principal. Esta concentración de viviendas y edificaciones en áreas próximas a la infraestructura vial facilita el acceso a servicios básicos, transporte y comercio. La proximidad a la vía principal también promueve una mayor interacción social y comunitaria, ya que las familias viven más cerca y pueden participar más fácilmente en actividades colectivas y eventos comunitarios. Las ventajas de los asentamientos nucleados incluyen una mayor eficiencia en la prestación de servicios públicos, como agua potable, electricidad y recolección de residuos. La densidad de población en estas áreas puede fomentar el desarrollo de pequeñas empresas locales y comercios, contribuyendo a la economía de la comunidad. Sin embargo, la concentración de viviendas también puede llevar a desafíos como la gestión de residuos, el mantenimiento de la infraestructura y posibles conflictos por el uso del espacio y los recursos.

Por otro lado, el patrón de asentamiento disperso predomina hacia la parte alta de El Trapiche, con predios ubicados entre 500 y 1000 metros de distancia unos de otros. Este tipo de asentamiento es característico de áreas rurales donde la topografía y la disponibilidad de tierra influencian la distribución de las viviendas. Las familias en estos predios dispersos suelen tener parcelas más grandes, lo que les permite desarrollar actividades agrícolas y ganaderas a mayor escala. Los asentamientos dispersos ofrecen una mayor privacidad y espacio para cada familia, lo que puede mejorar la calidad de vida en términos de tranquilidad y contacto con la naturaleza. Sin embargo, también presentan desafíos significativos. La dispersión de las viviendas dificulta la provisión eficiente de servicios públicos y puede aumentar los costos de infraestructura, como el tendido de líneas eléctricas y la construcción de caminos. Además, las familias en áreas dispersas pueden enfrentar aislamiento social y dificultades para acceder a servicios educativos y de salud.

Los patrones de asentamiento en la vereda El Trapiche reflejan una combinación de factores geográficos y socioeconómicos. Los asentamientos nucleados cerca de la vía principal ofrecen beneficios en términos de acceso a servicios y cohesión social, mientras que los asentamientos dispersos hacia la parte alta proporcionan más espacio y oportunidades para actividades agrícolas, pero presentan desafíos en cuanto a la provisión de servicios y el acceso a la comunidad.

- **Vereda Carrizales**

- **Grupos poblacionales**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En la vereda Carrizales, la población se distribuye entre tres principales grupos poblacionales, cada uno aportando su propia riqueza cultural y contribuyendo a la diversidad de la comunidad.

Los afrodescendientes constituyen el 20% de la población de la vereda. Este grupo aporta una rica diversidad cultural y tiene un impacto significativo en las tradiciones y costumbres locales. Sus festividades, música, danza y otras manifestaciones culturales enriquecen la vida comunitaria y fomentan un ambiente de inclusión y respeto por la diversidad. Además, su presencia histórica en la región ha dejado una huella importante en la identidad de Carrizales.

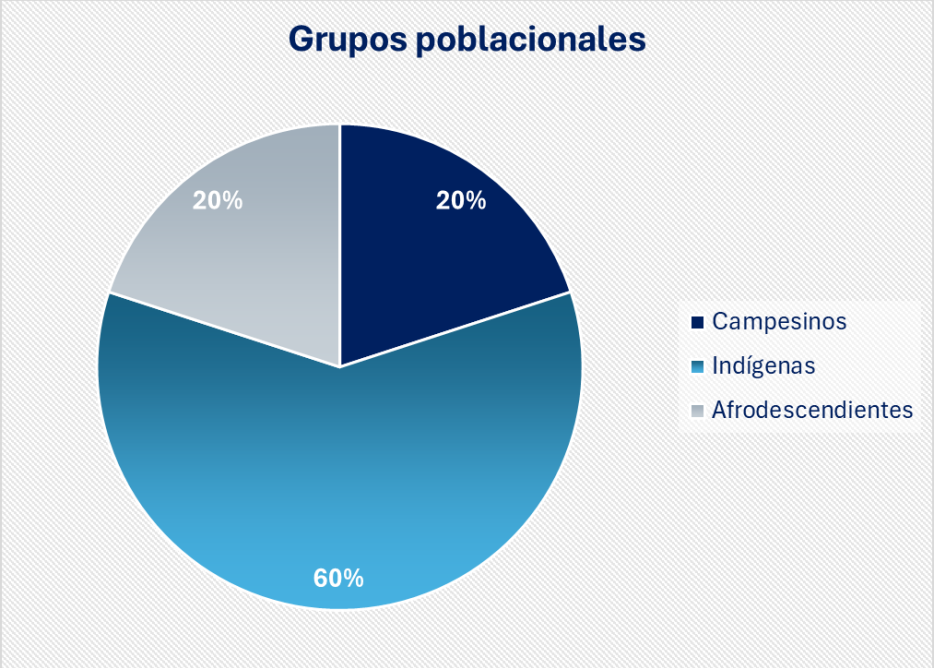


Figura 5.13 Grupos poblacionales vereda Carrizales.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

El grupo indígena, que representa el 60% de la población, es el más numeroso en la vereda. Los indígenas de Carrizales mantienen vivas sus tradiciones ancestrales y sus prácticas agrícolas sostenibles. La organización social de estos grupos juega un papel fundamental en la preservación del patrimonio cultural y natural de la región. Sus conocimientos sobre el manejo de recursos naturales y su conexión espiritual con la tierra son vitales para la sostenibilidad de la comunidad y su entorno.

Por último, los campesinos conforman también el 20% de la población. Este grupo se dedica principalmente a la agricultura y a actividades relacionadas con el campo. Su modo de vida y trabajo es esencial para la producción local de alimentos y el mantenimiento de las tradiciones agrarias de la comunidad. Los campesinos de Carrizales aportan una perspectiva única sobre la vida rural y la importancia de la autosuficiencia y la colaboración comunitaria.

La diversidad de grupos poblacionales en la vereda Carrizales genera un entorno multicultural donde se mezclan diferentes tradiciones, costumbres y conocimientos ancestrales. Esta mezcla contribuye a una comunidad rica en diversidad y cultura, donde cada grupo aporta su singularidad, fortaleciendo la cohesión social y el desarrollo sostenible de la región.

- **Dinámica poblacional**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La vereda Carrizales, como muchas otras zonas rurales de Colombia, ha experimentado profundas transformaciones en su dinámica poblacional debido al conflicto armado que ha asolado el país durante décadas. La violencia y el conflicto armado, exacerbados desde el año 2015, han forzado a más de la mitad de las familias de la vereda a abandonar sus hogares, pasando de 40 a solo 18 familias. Este éxodo masivo refleja la desesperación y la búsqueda de seguridad de las personas afectadas por la violencia.

La historia de Carrizales se entrelaza con la de Colombia, donde el conflicto armado ha generado desplazamientos masivos, especialmente en áreas rurales. La presencia de grupos armados ilegales, las disputas por el control territorial y la falta de seguridad han sido factores determinantes que han obligado a los habitantes a abandonar sus tierras. En Carrizales, la situación se tornó insostenible, llevando al cierre de la escuela José Celestino Mutis, ya que la población estudiantil se redujo drásticamente debido al desplazamiento de familias.

El conflicto armado en Colombia ha dejado una huella profunda en las comunidades rurales. El desplazamiento forzado no solo implica la pérdida de hogares, sino también la ruptura del tejido social, la interrupción de la educación y la pérdida de medios de vida. Carrizales no es una excepción. La falta de apoyo institucional por parte de la municipalidad o el gobierno ha complejizado el panorama para que la comunidad pueda enfrentar la crisis y reconstruir su vida en un entorno seguro.

Por otro lado, se reconoce que la pandemia de COVID-19 y el paro nacional de 2021 trajeron consigo nuevas dinámicas de movilidad. Aunque algunas familias comenzaron a regresar a la vereda durante estos períodos, el retorno ha sido limitado, con solo tres familias regresando. Este retorno limitado indica que, aunque la situación puede haber mejorado ligeramente, aún persisten grandes desafíos para la recuperación completa de la comunidad.

Históricamente, Carrizales fue un espacio colonizado, conocido anteriormente como "La Colonia". Entre 1998 y el año 2000, se oficializó su nombramiento como vereda, consolidándose como una comunidad establecida. En los últimos años, la vereda ha recibido a muchas personas provenientes de ciudades como Cali y Buga, quienes buscan establecerse en un entorno rural, posiblemente atraídos por la tranquilidad y la oportunidad de reconstruir sus vidas en un nuevo entorno.

Se puede concluir entonces que la dinámica poblacional de la vereda Carrizales está profundamente influenciada por el conflicto armado en Colombia. El desplazamiento forzado, la falta de apoyo institucional y los desafíos en la implementación de los acuerdos de paz han dejado una marca indeleble en la comunidad. Aunque ha habido algunos retornos recientes, la vereda sigue enfrentando grandes desafíos para lograr una recuperación sostenible y ofrecer un futuro prometedor a sus habitantes.

- **Tendencias demográficas**

El análisis longitudinal de las tendencias demográficas en la vereda revela varios aspectos clave sobre la evolución de su población a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta indicadores como el crecimiento poblacional, la estructura por edades, la migración y los cambios en los patrones familiares.

En primer lugar, la población de la vereda ha experimentado un crecimiento significativo, con un aumento leve en el número de habitantes. Este incremento ha sido impulsado en parte por la llegada de nuevos residentes provenientes de ciudades cercanas como Cali, en busca de mejores condiciones económicas y de vida. Este movimiento migratorio ha resultado en una mezcla cultural enriquecedora, aunque también plantea desafíos en términos de integración y adaptación.

La estructura por edades de la población muestra una distribución diversa, con una presencia notable de adultos jóvenes y personas en edad de trabajar (PET). Sin embargo, hay una tendencia decreciente en la tasa de natalidad, lo que podría indicar un envejecimiento gradual de la población en el futuro. Este fenómeno es común en muchas comunidades rurales que experimentan una migración de jóvenes hacia áreas urbanas en busca de oportunidades laborales y educativas.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La migración también juega un papel crucial en las tendencias demográficas de la vereda. La salida de jóvenes hacia ciudades como Cali y Buga en busca de educación y empleo ha resultado en una reducción de la población joven local. Al mismo tiempo, la llegada de nuevos residentes ha compensado parcialmente esta pérdida, aunque la movilidad constante implica fluctuaciones en la estabilidad demográfica.

En términos de patrones familiares, la vereda presenta una estructura familiar tradicional, con familias extensas que a menudo incluyen varias generaciones viviendo juntas. Sin embargo, hay una tendencia emergente hacia la nuclearización de los hogares, influenciada por los cambios económicos y sociales. Las familias más jóvenes tienden a optar por hogares más pequeños y a diferenciarse de la vivienda de sus parientes mayores.

Estos cambios demográficos también se reflejan en las dinámicas económicas de la vereda. La disminución de la población joven impacta la disponibilidad de mano de obra local, lo que a su vez afecta la productividad agrícola y la cría de ganado, actividades predominantes en la zona. Además, la migración hacia áreas urbanas contribuye a la diversificación de las fuentes de ingreso, ya que muchos residentes envían remesas a sus familias desde las ciudades.

Los datos importantes sobre los nacimientos y las muertes son indicadores clave para comprender la dinámica poblacional de la comunidad. En el último año, no se han registrado nacimientos en la vereda, lo que refleja una preocupante tendencia hacia la disminución de la natalidad. Este fenómeno podría estar relacionado con varios factores, incluyendo cambios en las prioridades y estilos de vida de los residentes, así como la migración de parejas jóvenes hacia áreas urbanas en busca de mejores oportunidades económicas y educativas.

Por otro lado, se han registrado tres muertes en el último año, todas ellas por causas naturales. Este número, aunque relativamente bajo, tiene un impacto significativo en una comunidad pequeña como esta. Las muertes por causas naturales suelen estar asociadas con el envejecimiento de la población, lo que subraya la necesidad de servicios de salud y apoyo adecuados para los residentes mayores. Además, la ausencia de nuevos nacimientos combinada con la ocurrencia de muertes sugiere una tendencia hacia el envejecimiento de la población, lo que podría tener implicaciones a largo plazo para la estructura social y económica de la vereda.

- **Estructura de la población**

✓ **Composición por edad y sexo**

La estructura de la población de la vereda Carrizales revela importantes tendencias demográficas que están estrechamente relacionadas con el contexto del conflicto armado y las dinámicas de desplazamiento. En el grupo etario de 0 a 5 años, no hay niños registrados, lo que indica una ausencia de nacimientos recientes en la vereda. Esta falta de niños pequeños puede reflejar la inseguridad y la inestabilidad que han llevado a muchas familias jóvenes a abandonar la zona (ver Tabla 5.37). La ausencia de nacimientos también puede estar relacionada con la falta de servicios básicos y apoyo institucional, que disuade a las familias de establecerse y criar a sus hijos en Carrizales, según la información levantada se manifiesta que los jóvenes ya no consideran tener hijos en su plan de vida.

Tabla 5.37 Rango de edades por sexo, vereda Carrizales. Corregimiento de Zabaletas

GRUPO POBLACIONAL	RANGO DE EDADES	NUMERO DE HABITANTES HOMBRES	NÚMERO DE HABITANTES MUJERES	TOTAL
Población infantil	0-5	0	0	0
Población estudiantil	6- 17	2	0	2
Población joven en edad de trabajar	18- 35	18	4	22
Población adulta en edad de trabajar	36- 59	15	4	19
Población adulto mayor	60 +	3	2	5

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Total	**110**	**140**	**48**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

El grupo de 6 a 17 años cuenta con solo dos personas, lo que subraya una notable falta de niños y adolescentes en la comunidad. Esta escasez de población joven es preocupante, ya que la juventud es esencial para el futuro y el desarrollo sostenible de la comunidad. La disminución en este grupo etario puede estar directamente vinculada al cierre de la escuela José Celestino Mutis debido a la baja matrícula, así como a la migración de familias en busca de mejores oportunidades educativas en otros lugares.

La mayoría de la población de Carrizales se encuentra en el grupo de edad de 18 a 35 años, con 18 personas. Este grupo representa la fuerza laboral principal de la comunidad y es crucial para la economía local. Sin embargo, la alta concentración de personas en este rango de edad también podría indicar que los adultos jóvenes son los que han tenido más probabilidades de permanecer o regresar a la vereda, buscando reconstruir sus vidas después de desplazamientos forzados.

El grupo de 35 a 59 años incluye a 15 personas, lo que sugiere una población madura relativamente estable que podría estar involucrada en actividades agrícolas y otras formas de sustento. Estos individuos probablemente constituyen el núcleo de la población trabajadora que ha decidido permanecer en la vereda a pesar de las adversidades. Finalmente, hay tres personas mayores de 60 años en Carrizales, reflejando una pequeña pero presente población de adultos mayores. Este grupo etario puede enfrentar desafíos específicos, como el acceso a servicios de salud y apoyo social, especialmente en un contexto de escasa infraestructura y servicios básicos.

La distribución de la población femenina también ofrece información valiosa. No hay niñas entre 0 y 5 años ni entre 6 y 17 años, lo que resalta aún más la ausencia de población joven en la vereda. Hay cuatro mujeres en el grupo de edad de 18 a 35 años y otras cuatro en el grupo de 35 a 59 años, lo que sugiere que las mujeres adultas jóvenes y de mediana edad son las que han tenido más probabilidades de permanecer o regresar a Carrizales. Además, hay dos mujeres mayores de 60 años, indicando la presencia de adultas mayores en la comunidad.

La dinámica poblacional en Carrizales está estrechamente relacionada con el conflicto armado y la falta de apoyo institucional. La migración forzada ha llevado a una reducción significativa de la población, especialmente entre los más jóvenes, y ha afectado la estructura familiar y social de la comunidad. La falta de servicios básicos, educación y seguridad ha obligado a muchas familias a buscar mejores oportunidades en otros lugares, dejando una población que, aunque resiliente, enfrenta numerosos desafíos. La pandemia de COVID-19 y el paro nacional han llevado a un pequeño retorno de familias, pero este regreso es limitado y no ha revertido completamente la disminución de la población. La llegada de personas de Cali y Buga también indica que hay un interés en la vereda, posiblemente debido a la búsqueda de un entorno más tranquilo y rural.

- ✓ **Tendencia de crecimiento poblacional**

A lo largo del tiempo, la vereda Carrizales ha experimentado significativos cambios demográficos que reflejan la influencia de factores externos como el conflicto armado y la falta de apoyo institucional. Para realizar un análisis longitudinal de la tendencia de crecimiento poblacional en Carrizales, es esencial observar las diferentes etapas por las que ha pasado la comunidad en términos de variación poblacional.

En la década de los 90, Carrizales era una comunidad emergente, con un número creciente de familias estableciéndose en la vereda. Esta fase inicial de crecimiento fue marcada por la colonización del área, que anteriormente se conocía como "La Colonia". Sin embargo, el cambio de nombre a "vereda" entre 1998 y 2000 coincidió con un periodo de relativa estabilidad y crecimiento moderado de la población.

A partir de 2015, la situación comenzó a deteriorarse drásticamente debido al agravamiento del conflicto armado en la región. Este periodo marcó el inicio de una fase de despoblación significativa. Más del 50% de las familias abandonaron la vereda, reduciendo el número de familias de aproximadamente 40 a 18. La violencia y la

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

inseguridad forzaron a muchas familias a buscar refugio y oportunidades en otras áreas más seguras, resultando en una disminución notable de la población.

La despoblación tuvo un impacto directo en la estructura demográfica de la vereda. La falta de niños en los grupos etarios de 0 a 5 años y de 6 a 17 años es una clara indicación de la migración de familias jóvenes y la ausencia de nuevos nacimientos. El cierre de la escuela José Celestino Mutis debido a la falta de estudiantes es un testimonio del éxodo de la población más joven. La disminución de niños y adolescentes afecta negativamente al tejido social y al futuro desarrollo de la comunidad.

Entre 2015 y la pandemia de COVID-19 en 2020, Carrizales continuó experimentando una disminución de población. Sin embargo, la pandemia y el paro nacional en Colombia provocaron un ligero retorno de familias. Desde entonces, aproximadamente tres nuevas familias se han asentado en la vereda, buscando un entorno más tranquilo y rural. Aunque este retorno es un signo positivo, es insuficiente para revertir la tendencia general de despoblación.

En términos longitudinales, la llegada de personas de Cali y Buga durante los últimos años sugiere un cambio en la dinámica migratoria. Estas personas buscan escapar de la vida urbana y encontrar mejores condiciones en áreas rurales como Carrizales. No obstante, la falta de apoyo institucional sigue siendo un obstáculo crítico para el crecimiento sostenido. De cara al futuro, la vereda Carrizales enfrenta varios escenarios posibles en términos de tendencias demográficas. La comunidad podría experimentar un crecimiento moderado si se implementan políticas y programas efectivos que mejoren la seguridad y las condiciones de vida. Esto incluye la reconstrucción de infraestructura básica, la reactivación de servicios educativos como la escuela José Celestino Mutis y la creación de oportunidades.

Si se logra estabilizar la situación de seguridad y se proporcionan incentivos para que las familias jóvenes regresen o se establezcan en la vereda, es probable que veamos un incremento en la tasa de natalidad y una recuperación gradual de la población infantil y adolescente. Esto también podría fomentar el retorno de las familias desplazadas y atraer a nuevas personas de áreas urbanas cercanas que buscan un entorno más rural y seguro.

Sin embargo, si la falta de apoyo institucional persiste y la inseguridad continúa siendo un problema, es posible que la población de Carrizales siga disminuyendo o permanezca estancada. En este escenario, la comunidad podría enfrentar una mayor migración de sus residentes más jóvenes hacia áreas urbanas en busca de mejores oportunidades educativas y laborales. La falta de niños y adolescentes también podría llevar a un envejecimiento de la población, afectando la dinámica social y económica de la vereda.

- ✓ **Tipología familiar**

La tipología familiar en la vereda Carrizales presenta una rica diversidad que refleja las complejidades y dinámicas sociales de la comunidad. Con un total de 18 familias, esta diversidad abarca desde hogares unipersonales hasta familias extensas, cada una con sus propias características y desafíos.

Tabla 5.38 Tipología familiar. Vereda de Carrizales, corregimiento de Zabaletas.

TIPOLOGÍA FAMILIAR		
18 familias	Familias sin hijos	5
	Familias extensas	13

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En primer lugar, encontramos 5 familias conformadas por una sola persona, mayormente adultos mayores. Estos hogares unipersonales reflejan una realidad común en áreas rurales, donde la población envejece y las familias más jóvenes buscan oportunidades fuera de la comunidad. Estas personas mayores pueden enfrentar desafíos específicos en términos de cuidado, apoyo social y acceso a servicios básicos, destacando la importancia de programas y políticas que atiendan las necesidades de esta población.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Por otro lado, la presencia de 13 familias extensas resalta la importancia de los lazos familiares y la solidaridad intergeneracional en Carrizales. Estas familias suelen estar compuestas por múltiples generaciones que conviven bajo el mismo techo, compartiendo responsabilidades y recursos. Esta estructura familiar ofrece un fuerte sistema de apoyo dentro de la comunidad, donde el cuidado de los más jóvenes y mayores se comparte entre los miembros de la familia.

En términos de tamaño, la mayoría de las familias tienen de 3 a 4 personas, lo que indica un tamaño relativamente pequeño pero funcional. Este tamaño puede reflejar la realidad de una población que ha experimentado una disminución en la natalidad y la migración de familias más jóvenes en busca de oportunidades en otras áreas. Sin embargo, las familias extensas pueden tener un tamaño mayor, lo que puede implicar desafíos adicionales en términos de espacio y recursos, pero también ofrece beneficios en términos de colaboración y apoyo mutuo.

La combinación de hogares unipersonales y familias extensas en Carrizales resalta la importancia de entender las necesidades y fortalezas de cada tipo de familia. Esto es fundamental para el desarrollo de programas que promuevan el bienestar de la comunidad. Además, esta diversidad demográfica también ofrece oportunidades para el intercambio intergeneracional de conocimientos y experiencias, fortaleciendo el tejido social y cultural de Carrizales.

Es importante resaltar que dada la situación actual ha llevado a la salida de 22 familias de la comunidad. Esta cifra representa una cantidad significativa de hogares que han debido abandonar Carrizales debido a diversos factores, como el agravamiento del conflicto armado, la falta de oportunidades económicas y la inseguridad generalizada. La partida de estas familias ha tenido un impacto profundo en la dinámica demográfica y social de la vereda. La disminución en el número de hogares ha afectado la disponibilidad de mano de obra, las relaciones comunitarias y la vitalidad económica local.

- ✓ **Población en Edad de Trabajar (PET)**

La distribución de la población en edad de trabajar en la vereda Carrizales muestra una estructura demográfica que refleja tanto la dinámica laboral como la composición generacional de la comunidad. Con 22 personas en el rango de 18 a 35 años, se destaca la presencia significativa de adultos jóvenes en plena etapa de desarrollo profesional y económico (Tabla 5.39). Este grupo demográfico, en su mayoría, se encuentra en la búsqueda de oportunidades laborales y de formación académica, siendo una parte vital de la fuerza laboral activa de la vereda.

Tabla 5.39 Población en Edad de Trabajar. Vereda Carrizales, corregimiento de Zabaletas

POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR, VEREDA CARRIZALES				
GRUPO POBLACIONAL	**RANGO DE EDADES**	**NUMERO DE HABITANTES HOMBRES**	**NÚMERO DE HABITANTES MUJERES**	**TOTAL**
Población joven en edad de trabajar	18- 35	18	4	22
Población adulta en edad de trabajar	36- 59	15	4	19
Total		**110**	**140**	**48**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En contraste, el grupo de 35 a 59 años, compuesto por 19 individuos, representa una fase de experiencia laboral consolidada y de liderazgo en varios sectores económicos y comunitarios. Estas personas suelen estar en roles de responsabilidad y contribuir de manera significativa al desarrollo y funcionamiento de la comunidad, aportando su experiencia y conocimientos adquiridos a lo largo de los años.

El segmento de la población mayor de 60 años, con 3 individuos, aunque no está en la edad típica de trabajar activamente, sigue siendo relevante para la comunidad. Estas personas aportan una perspectiva única, conocimientos tradicionales y un papel importante en la transmisión de la cultura y los valores comunitarios, además de participar en actividades sociales y de apoyo a otros grupos de edad.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En cuanto a la distribución por género, se observa una proporción equitativa en cada grupo de edad, con una ligera mayoría de hombres en los grupos de 18 a 35 años y de 35 a 59 años. Esto sugiere una participación activa de este género en la fuerza laboral y la economía comunitaria, lo que podría sugerir una participación de las mujeres en roles de género más tradicionales y enfocados en el cuidado del hogar y la familia.

- **Formas de tenencia de la tierra**

- **Presencia de población en situación de desplazamiento**

La información proporcionada sobre la presencia de población en situación de desplazamiento se relaciona estrechamente con los apartados anteriormente desarrollados. La migración de un gran número de familias desde el año 2015, representando más de la mitad de la población original, es un claro indicador del impacto del agravamiento de la violencia y el conflicto armado en la vereda Carrizales. Esta situación ha obligado a muchas personas a abandonar sus hogares en busca de seguridad y mejores condiciones de vida en otros lugares.

El cierre de la escuela Jose Celestino Mutis debido a la disminución de estudiantes también está vinculado a esta migración forzada. La salida de familias con niños ha reducido la población estudiantil, lo que afecta la viabilidad y funcionamiento de la institución educativa. Esto refleja cómo el desplazamiento puede tener efectos en cascada en diferentes aspectos de la vida comunitaria, incluyendo la educación y la infraestructura social.

El regreso de algunas familias, aunque en número reducido, con el paro y la pandemia, sugiere una compleja dinámica migratoria en la vereda. Mientras algunas personas han optado por regresar debido a cambios en el contexto económico y social, otras continúan buscando oportunidades fuera de Carrizales, lo que refleja la diversidad de motivaciones y experiencias de las personas desplazadas y migrantes.

El hecho de que la vereda Carrizales haya sido un espacio colonizado y que haya experimentado la llegada de personas de otras regiones, como Cali y Buga, también puede estar relacionado con los movimientos migratorios internos y la búsqueda de nuevas oportunidades de educación y trabajo. Esto sugiere que la población en situación de desplazamiento y migración no solo está influenciada por la violencia y el conflicto armado, sino también por otros factores socioeconómicos y demográficos.

- **Patrones de asentamiento**

Los patrones de asentamiento en la vereda Carrizales se caracterizan por ser dispersos, con una distancia promedio entre viviendas que oscila entre los 300 metros y los 500 metros. Este tipo de distribución refleja una organización espacial donde las viviendas están separadas por distancias relativamente largas, lo que crea un entorno de baja densidad poblacional y una mayor dispersión de las unidades familiares en el territorio.

Este patrón de asentamiento disperso puede estar influenciado por varios factores. En primer lugar, la topografía y el relieve del terreno pueden jugar un papel importante, ya que la presencia de colinas, montañas o valles puede limitar la disponibilidad de espacios planos para la construcción de viviendas, favoreciendo una distribución más dispersa en áreas accesibles y menos accidentadas.

Asimismo, la disponibilidad de recursos naturales, como agua y tierra apta para la agricultura, puede influir en la ubicación de las viviendas y en la forma en que se organizan los asentamientos en la vereda. Es posible que las familias busquen establecer sus hogares cerca de fuentes de agua o en áreas con suelos fértiles para facilitar sus actividades agrícolas y ganaderas.

Desde un punto de vista social y cultural, el patrón de asentamiento disperso también puede reflejar preferencias y tradiciones arraigadas en la comunidad. Algunas familias pueden valorar la privacidad y la independencia que

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ofrece la distancia entre viviendas, mientras que otras pueden preferir una mayor cercanía para promover la colaboración y el apoyo mutuo entre vecinos.

Este patrón de asentamiento disperso en Carrizales puede tener implicaciones en varios aspectos. Por ejemplo, puede influir en la accesibilidad a servicios básicos como agua potable, electricidad y transporte, ya que las distancias entre viviendas pueden afectar la eficiencia de la prestación de estos servicios. Asimismo, puede tener implicaciones en la planificación urbana y rural, ya que la dispersión de las viviendas puede requerir estrategias específicas para garantizar un desarrollo sostenible de la vereda.

5.3.3. Componente espacial

5.3.3.1. Unidad Territorial Mayor

- **Municipio de Dagua**

A continuación, se describe la información correspondiente al Municipio de Dagua teniendo en cuenta que es la jurisdicción municipal de la Unidad Mínima de Análisis.

- **Servicios públicos**

A continuación, se relacionan los servicios públicos domiciliarios del municipio de Dagua y sus indicadores, cabe mencionar que aquellos relacionados con el suministro básico de agua potable de los acueductos veredales y a nivel urbano, el sistema de alcantarillado, aseo público, son prestados por la empresa municipal de servicios públicos, y los servicios de energía y teléfono son prestados por la empresa CELSIA COLOMBIA S.A.E.S.P. y compañías móviles como lo son Claro, Movistar, Tigo, entre otras. Finalmente, el municipio cuenta con el servicio de gas domiciliario prestado por la empresa Gases de Occidente.

- ✓ **Acueducto y alcantarillado**

En relación con el servicio de acueducto, es fundamental resaltar la relevancia del municipio de Dagua, que presenta un considerable porcentaje de su población en zonas rurales. En este contexto, la descripción de la cobertura y la entidad encargada de proporcionar el servicio se enfocará principalmente en esta realidad.

En la cabecera municipal, la empresa responsable es DAGUAS S.A. E.S.P., y hasta el año 2018, su cobertura urbana alcanzaba un destacado 97.80%. Sin embargo, en las áreas rurales, la cobertura para el mismo período se situaba en un 76.96%. Es importante destacar que diversas iniciativas comunitarias han surgido para desarrollar sistemas de potabilización de agua en estas zonas, contribuyendo a mejoras notables con el paso de los años.

Según los datos proporcionados por el DANE y la Superintendencia Servicios Públicos Domiciliarios (ver Tabla 5.40), la cobertura total del municipio es del 81.88% de la población. Aunque esta cifra es significativa, es crucial tener en cuenta que la cobertura en áreas rurales se encuentra por debajo del promedio urbano.

Tabla 5.40 Cobertura de acueducto comparativa por cobertura territorial, Dagua.

Cobertura territorial	Porcentaje
Municipal	81,88%
Urbana	97,80%
Rural	76,96%

Fuente: Proyecciones DANE, CNPV y Superintendencia Servicios Públicos Domiciliarios. 2018.

Comparando estos datos con las cifras nacionales (ver Figura 5.14), la cobertura total del municipio de Dagua es del 71.20% de la población, coincidiendo exactamente con la cifra nacional. Sin embargo, el Valle del Cauca,

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

donde se ubica Dagua, presenta una cobertura ligeramente superior del 75.90%. Esto indica que, a nivel nacional, Dagua está en línea con la cobertura general del país, pero hay margen para mejorar en comparación con otras regiones, como el Valle del Cauca. Este panorama resalta la importancia de seguir respaldando iniciativas comunitarias para mejorar la cobertura en zonas rurales, garantizando un acceso equitativo al servicio de acueducto para toda la población.

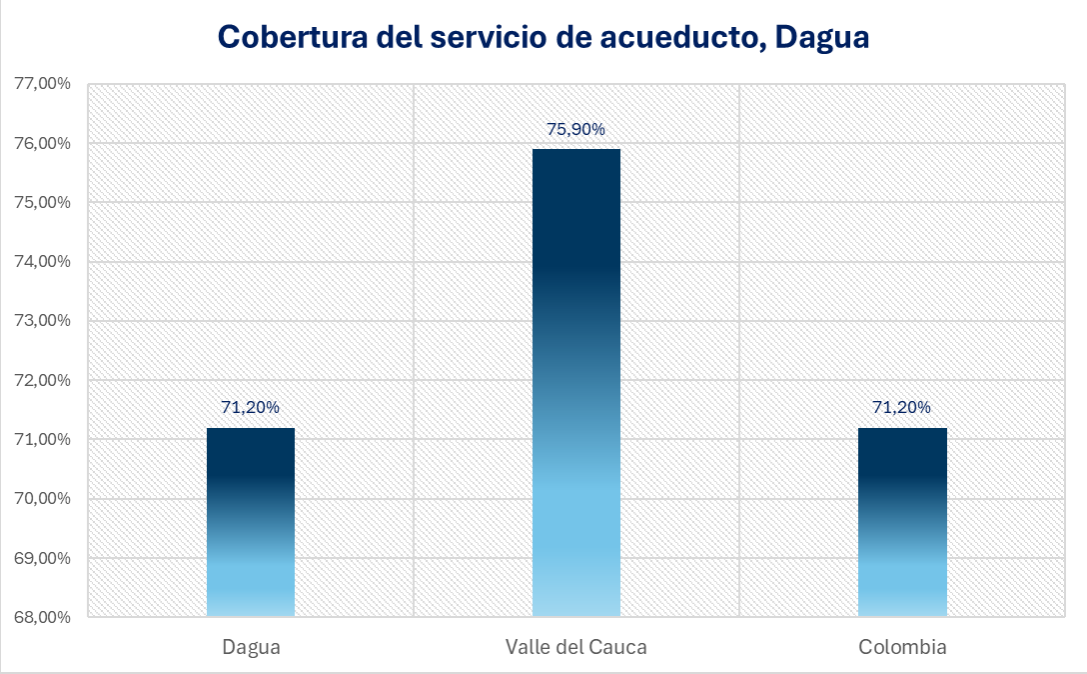


Figura 5.14 Cobertura de acueducto comparativa, Dagua
Fuente: DNP a partir de información de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - 2021

Por otro lado, el servicio de alcantarillado es prestado por la misma empresa para la zona urbana del municipio y su cobertura es de 92,65%, no obstante, a nivel rural se identifican diferentes iniciativas para satisfacer esta necesidad y su cobertura es del 29,91% según los datos entregados por el Plan de Desarrollo del Municipio de Dagua. De esta misma forma, a nivel municipal la cobertura es mostrada por la Figura 5.15 en la cual para Dagua es del 44.7%, un nivel muy bajo en comparación a nivel departamental que tiene un 90.9%.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

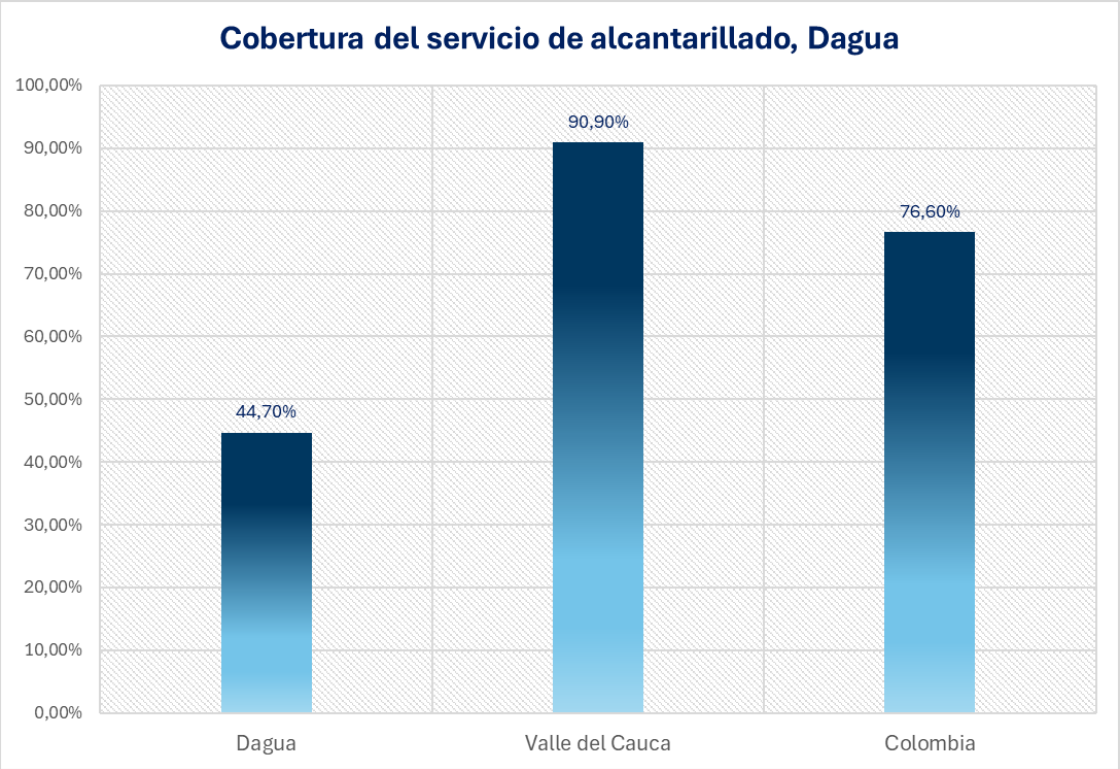


Figura 5.15 Cobertura de alcantarillado comparativo, Dagua
Fuente: DNP a partir de información DANE 2018

- ✓ **Disposición de excretas**

Tal como fue tratado anteriormente, el casco urbano del municipio de Dagua hace un tratamiento de las aguas residuales gracias a la empresa DAGUAS S.A. E.S.P. quien maneja el servicio de alcantarillado y la planta de tratamiento de agua residual. No obstante, a nivel rural no se cuenta con un sistema básico de alcantarillado, por lo cual las comunidades allí ubicadas deben tecnologías como pozos sépticos para poder satisfacerse a nivel de saneamiento básico.

- ✓ **Sistema de recolección y disposición de residuos sólidos**

De acuerdo con el diagnosticó enmarcado en el plan de desarrollo del Municipio de Dagua 2020, el aseo a nivel general es un reto, pues, es el tercer municipio de mayor extensión en todo el departamento y su población se caracteriza por ser flotante gracias al potencial turístico de la región, además de todo esto, se cuenta con diversos centros poblados que son los generadores mayoritarios de residuos sólidos, por lo tanto, los retos para tener un sistema eficiente son altos.

La empresa DAGUAS S.A. E.S.P. ha cumplido la función de aseo en el municipio, además se tiene como sitio de disposición final el relleno sanitario Colombia El Guabal ubicado en el municipio de Yotoco. Este servicio tal como lo muestra la Tabla 5.41 con datos del Censo Nacional de población y Vivienda del año 2018, Dagua tiene una cobertura de aseo del 64,48% a nivel general, pues a nivel urbano es de 98,51% y rural de 53,95%.

Tabla 5.41 Cobertura de aseo, Dagua

Cobertura territorial	Porcentaje
Municipal	64,48
Urbana	98,51
Rural	53,95

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fuente: Diagnosticó enmarcado en el plan de desarrollo del Municipio de Dagua 2020.

- ✓ **Servicio de energía**

El suministro de energía en el municipio de Dagua es gestionado por la empresa CELSIA S.A. E.S.P. La cobertura general de este servicio en el municipio es significativa, alcanzando el 94,48%. Si nos enfocamos en las áreas específicas, la cobertura urbana es aún más alta, alcanzando un sólido 98,9%, mientras que en la zona rural se mantiene en un respetable 93,77%, según la información presentada en la Figura 5.16.

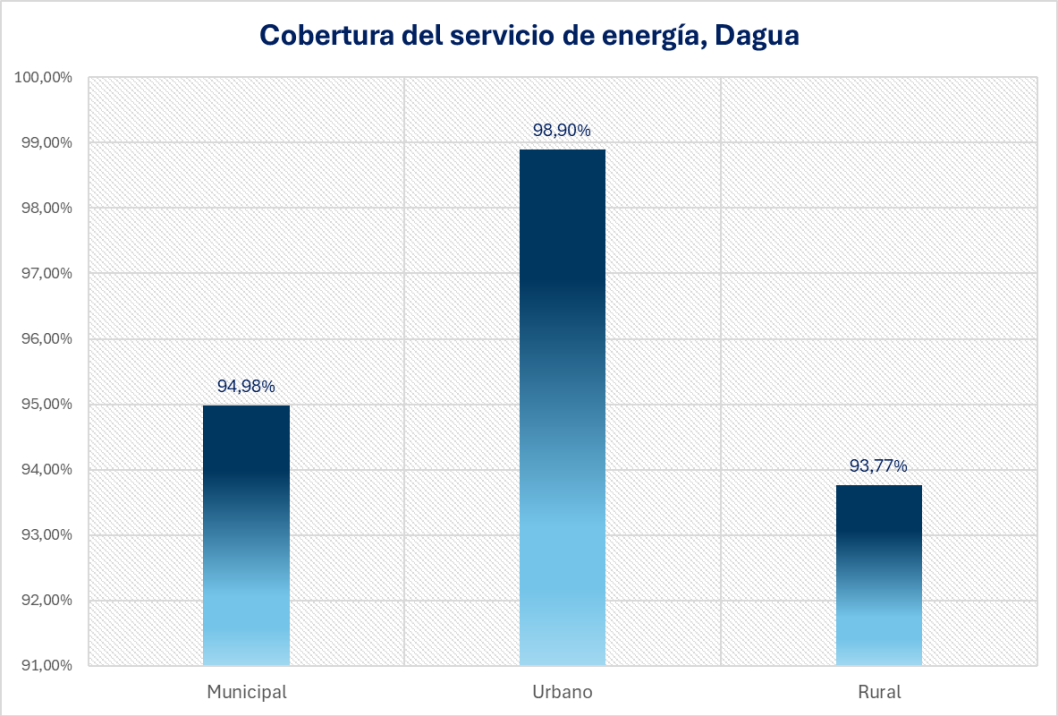


Figura 5.16 Cobertura del servicio de energía comparativo, Dagua
Fuente: Plan de desarrollo municipal de Dagua con datos de Terridata (2019)

Este análisis destaca la eficacia de la infraestructura eléctrica en el área urbana y rural, con una alta proporción de hogares y negocios con acceso a la electricidad en ambas zonas.

- ✓ **Acceso a banda ancha**

Dagua presenta una cobertura de banda ancha del 8,12%, indicando que una proporción limitada de la población en este municipio tiene acceso a servicios de internet de alta velocidad. En contraste, el departamento de Valle del Cauca cuenta con una cobertura más amplia, llegando al 19,51%. A nivel nacional, Colombia registra una cobertura de banda ancha del 16,54%, situándose en una posición intermedia en cuanto al acceso a servicios de internet de alta velocidad (Ver Figura 5.17).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

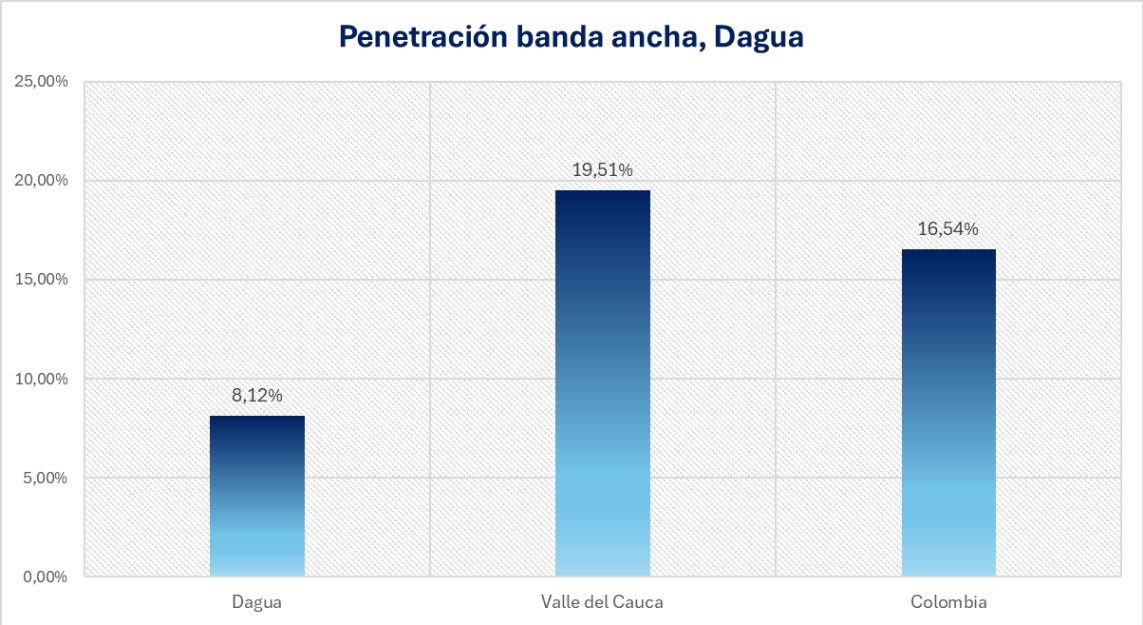


Figura 5.17 Penetración banda ancha, Dagua
Fuente: MinTIC, 2021.

Por otra parte, como se puede ver reflejado en la Figura 5.18 la cobertura de internet en el municipio de Dagua es del 15,10%, lo que indica una proporción relativamente baja de la población local con acceso a servicios de internet. Esta situación puede deberse a diversas razones, como limitaciones geográficas, infraestructura insuficiente o barreras económicas que dificultan la expansión de la conectividad en esta área específica.

En comparación, el Valle del Cauca muestra una cobertura más amplia, alcanzando el 56,00%. Esta diferencia sugiere que otras áreas dentro del departamento tienen un acceso más generalizado a los servicios de internet. A nivel nacional, Colombia presenta una cobertura de internet del 43,80%, situándose entre los porcentajes de Dagua y Valle del Cauca. Aunque superior al de Dagua, este valor sugiere que existen áreas en todo el país que también pueden enfrentar desafíos en términos de acceso a la conectividad.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

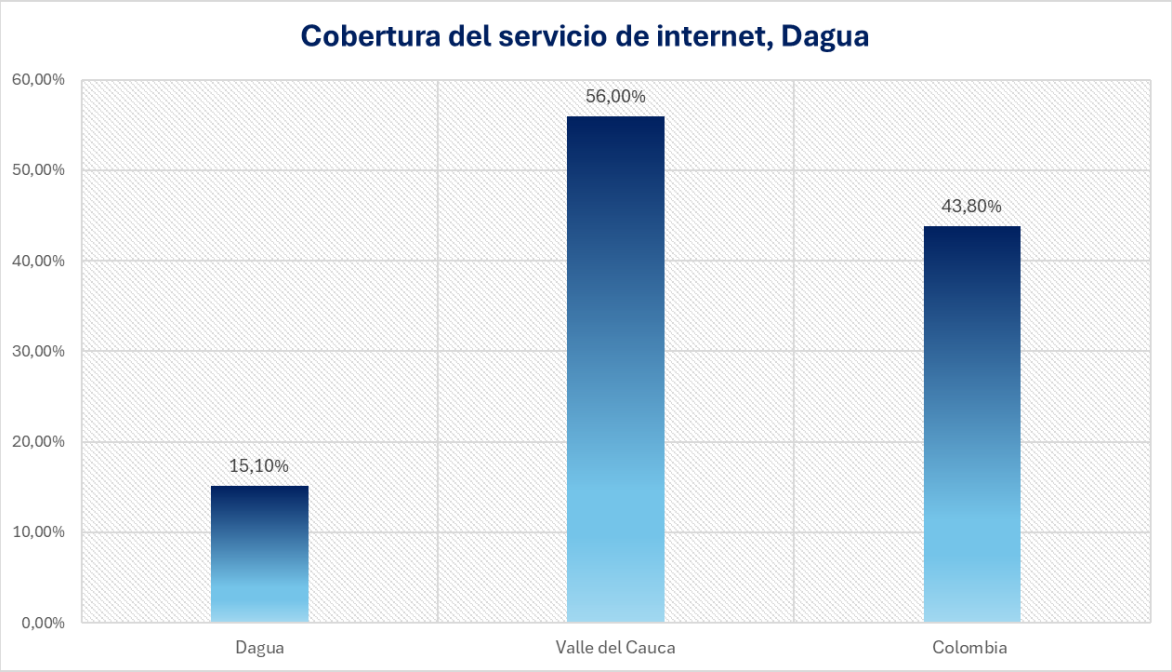


Figura 5.18 Cobertura del servicio de internet, Dagua.
Fuente: DANE. Censo 2018.

Además, es importante resaltar que para el año 2019 se registra que en el municipio existe el servicio de Punto Vive Digital donde la población puede acceder al servicio de forma gratuita en dos lugares estratégicos (ver Tabla 5.42):

Tabla 5.42 Puntos Vive Digital, Dagua.

Municipio	Dirección
Dagua	Calle 8 no. 10 - 65 plaza de mercado piso 2 barrio la paz
Dagua	I.E. Gimnasio Del Dagua

Fuente: Datos.gov.co. Inventario Puntos Digital Valle del Cauca 2019.

- ✓ **Servicio de gas natural**

El municipio de Dagua disfruta del servicio de gas natural proporcionado por la empresa Gases de Occidente (GDO), la cual ha ampliado significativamente su cobertura en los últimos años, beneficiando a diversos municipios. Además, la población de Dagua también tiene acceso al servicio de gas propano.

Al realizar un análisis, se determinó que el índice de cobertura general es del 22,23%. Es relevante señalar que este porcentaje varía notoriamente entre el área urbana y rural. En la zona urbana, la cobertura es considerablemente elevada, alcanzando un 64,97%, mientras que en la zona rural la cobertura es significativamente más baja, con tan solo un 9,09% (Ver Figura 5.19).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

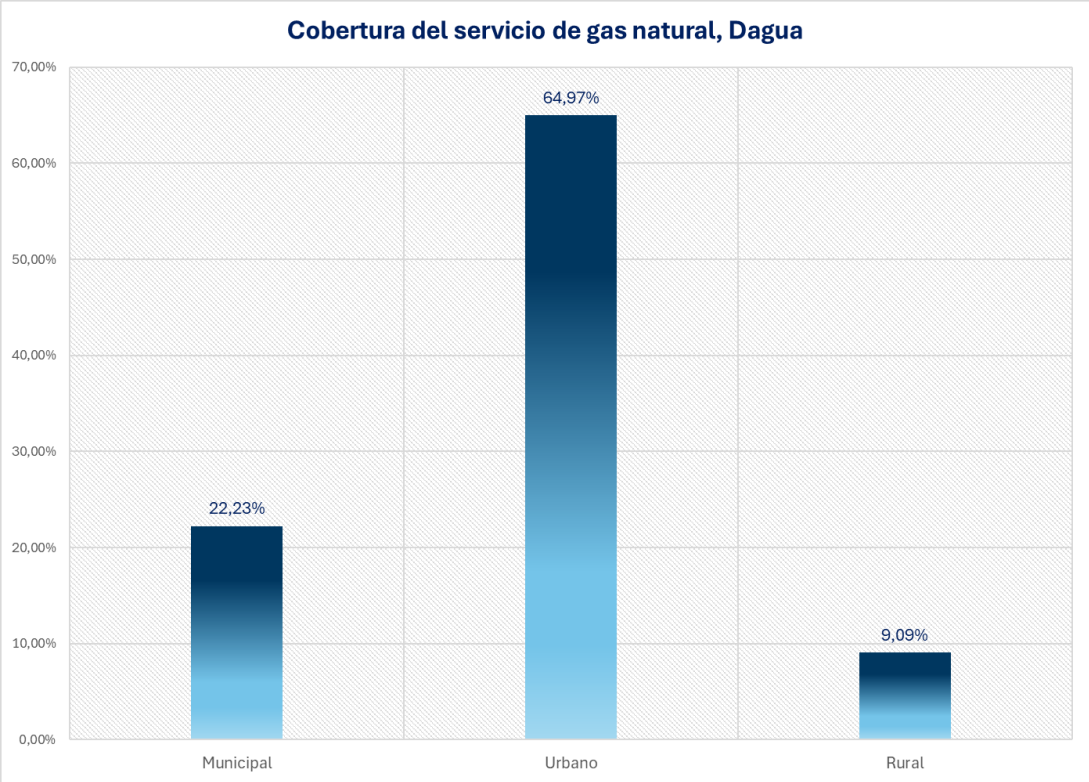


Figura 5.19 Cobertura de gas natural, Dagua
Fuente: Plan de desarrollo municipal de Dagua con datos de DANE 2018

- ✓ **Transporte público y uso de las vías**

El sector de transporte y vías desempeña un papel crucial en el desarrollo socioeconómico de Dagua, que históricamente ha sido un municipio estratégico para el país. Se beneficia de la presencia de tres carreteras clave: "Simón Bolívar," "Vía al mar," y "Buga-Loboguerrero," otorgándole una posición estratégica a nivel local y nacional. La carretera Buga-Loboguerrero actúa como un desahogo de tráfico para la "Vía al Mar". El Corregimiento de Loboguerrero se presenta como un punto crucial en el triángulo Buenaventura-Buga- Cali, con potencial para la zona especial de exportaciones, puerto seco y el desarrollo futuro de las vías férreo y carreteable en la región del Litoral Pacífico colombiano.

A nivel municipal, el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) identifica 53 vías locales y 12 caminos vecinales, aunque esta información puede variar debido a su antigüedad (Figura 5.20). Las vías locales necesitan mantenimiento regular debido al deterioro por el uso y las condiciones climáticas adversas, siendo vitales para la movilidad local. No obstante, el uso indebido de estas vías por parte de los usuarios puede representar un peligro constante, reflejado en las estadísticas de accidentes de tránsito, identificados como la tercera causa de mortalidad en el plan territorial de salud de Dagua.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

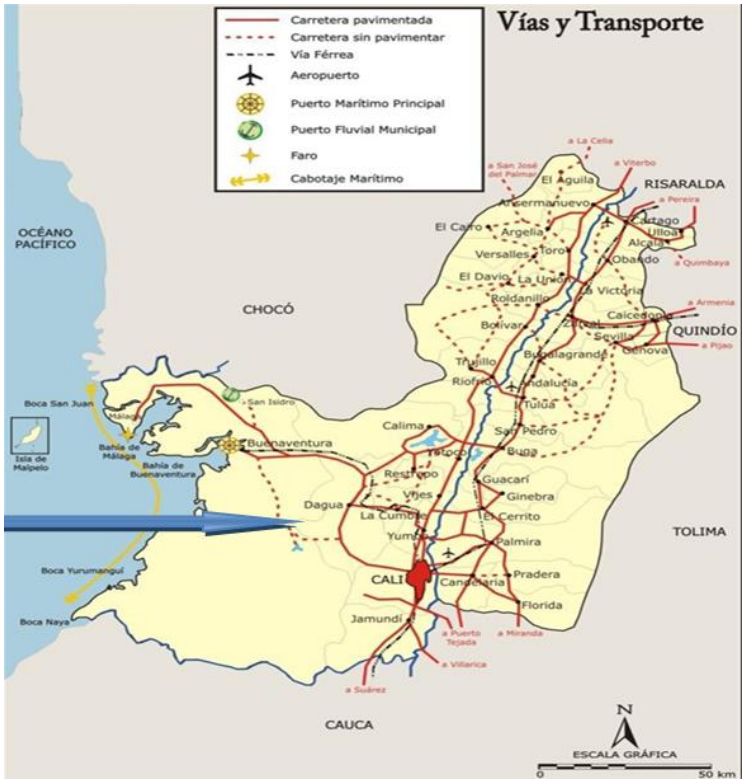


Figura 5.20 Vías de comunicación del Municipio de Dagua
Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

El municipio cuenta con diversas formas de acceso, incluyendo carreteras pavimentadas y no pavimentadas, así como vías férreas. Sin embargo, carece de transporte fluvial. Estos aspectos resaltan la importancia de una gestión eficiente y un mantenimiento adecuado de las vías para garantizar la seguridad de los habitantes y promover un desarrollo sostenible en la región.

Dagua cuenta con un servicio de transporte público notable, ya que alberga las oficinas de las principales empresas de transporte intermunicipal. Además, cuenta con servicios de taxis independientes que cubren tanto el casco urbano como rutas interurbanas. El municipio también ofrece una ruta de autobús que facilita la movilidad de pasajeros a lo largo de su área urbana (ver Tabla 5.43). En cuanto a las zonas rurales, se dispone del servicio de colectivos o informales para atender las necesidades de transporte de la población. Estas opciones diversificadas de transporte público contribuyen a satisfacer las demandas de movilidad tanto dentro del municipio como en sus áreas circundantes.

Tabla 5.43 Empresas de transporte intermunicipal, Dagua.

NOMBRE DE LA EMPRESA
Expreso bolivariano
Expreso Brasilia
Berlinas
Expreso Palmira S.a.
Expreso Trejos
Asociados Del Transporte S A Atsa S A
Coopetrans Restrepo Ltda

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Asociados Del Transporte S A Atsa S A
Coomotor Ltda.
Flota magdalena

Fuente: Gobernación del Valle del Cauca.

- **Servicios Sociales**

✓ **Salud**

En el municipio de Dagua, el sector de salud cuenta con una infraestructura robusta para la prestación de servicios, abarcando la cabecera municipal, centros poblados y veredas. Sin embargo, las inquietudes de la comunidad apuntan hacia la calidad de la atención al usuario, destacando la necesidad de servicios especializados proporcionados por médicos capacitados y la realización de cirugías. Estos aspectos críticos señalan áreas de mejora dentro del sistema de salud local, enfocándose en la eficiencia y la accesibilidad a servicios especializados.

A continuación, en la Tabla 5.44 y la Tabla 5.45 se relaciona la infraestructura con la que cuenta el municipio para prestar este servicio en el sector urbano y rural.

Tabla 5.44 Infraestructura en salud, zona urbana Dagua.

Cabecera municipal	Servicios	Calidad	Carencias
ESE Hospital Local José Rufino Vivas	- Urgencias - Consulta externa - Odontología - Programas de vacunación - Programas de promoción y prevención - Brigadas de salud a la zona rural - Ambulancia - Hospitalización - Laboratorio Clínico toma de muestras - Rayos X - Terapia respiratoria - Procedimientos - Droguería	- Buena infraestructura - Médico permanente	- Sala de partos por cesárea - Sala de Necropsia - Sala de cirugías - Personal médico en las diferentes especialidades de la medicina - Correcta atención al usuario del personal administrativo - Inclusión laboral de personas de la región capacitadas en el área
Centro médico Dagua CIC Laboratorios SAS Dagua	- Consulta externa - Urgencias - Procedimientos		

IPS SU IPS LTDA	- Consulta externa - Laboratorio clínico - Odontología - Rayos X - Promoción y Prevención - Droguería		

Plan de Desarrollo Municipal, Dagua. 2020-2023.

Tabla 5.45 Infraestructura en salud, zona rural Dagua.

Zonal rural	Servicios	Calidad	Carencias
Centro de Salud en Borrero Ayerbe	- Urgencias - Consulta externa - Programa de Vacunación - Programas de prevención	Los puestos de salud presentan una infraestructura insuficiente o inadecuada a la población atendida y a las patologías presentadas.	Transporte al paciente desde las veredas Inclusión laboral de personas de la región capacitadas en el área
Centro de Salud en El Carmen			
Centro de Salud El Queremal			
Puesto de Salud El Palmar			
Puesto de Salud Lobo guerrero			
Puesto de Salud El Carmen	N/A	No funciona, sin dotación ni personal médico	Todas

Plan de Desarrollo Municipal, Dagua. 2020-2023.



Fotografía 5.5 ESE Hospital José Rufino Vivas
Fuente: HospitalDagua.gov.co

En el municipio, la disponibilidad de servicios de salud se destaca principalmente en la consulta externa y programas de promoción y prevención, siendo ofrecidos por todas las instituciones de salud. Asimismo, se observa una alta disponibilidad de servicios de laboratorio clínico y odontología en la mayoría de las instituciones.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En cuanto a los servicios de urgencias, estos son proporcionados únicamente por la ESE Hospital José Rufino Vivas, tanto en el hospital local como en el centro de salud Borrero Ayerbe ubicado en el KM 30. La hospitalización, por su parte, se ofrece exclusivamente en el Hospital Local.

Se destaca que los servicios de terapia respiratoria y la oferta de droguerías son limitados en las instituciones de salud. No obstante, existe una oferta adecuada de estos servicios por parte de farmacias y droguerías independientes, que operan fuera de las instituciones de salud.

En relación con la afiliación al sistema de salud, el análisis de los datos (ver Tabla 5.46 y Figura 5.21) revela que la mayor parte de la población en Dagua depende del régimen subsidiado de salud, con un significativo 54,53%. El régimen contributivo representa un 16,41%, mientras que el régimen de excepción es mínimo, con un 0,67%.

Tabla 5.46 Afiliación al régimen de salud, Dagua.

Municipio	**Cobertura del régimen contributivo**		**Cobertura del régimen subsidiado**		**Cobertura del régimen de excepción**		**Cobertura total**	
Dagua	General	Porcentaje	General	Porcentaje	General	Porcentaje	General	Porcentaje
	8.044	16,41%	26.730	54,53%	327	0,67%	35.101	71,61%

Fuente: Análisis de la cobertura de afiliación al SGSSS en el departamento del valle del cauca. 2020.

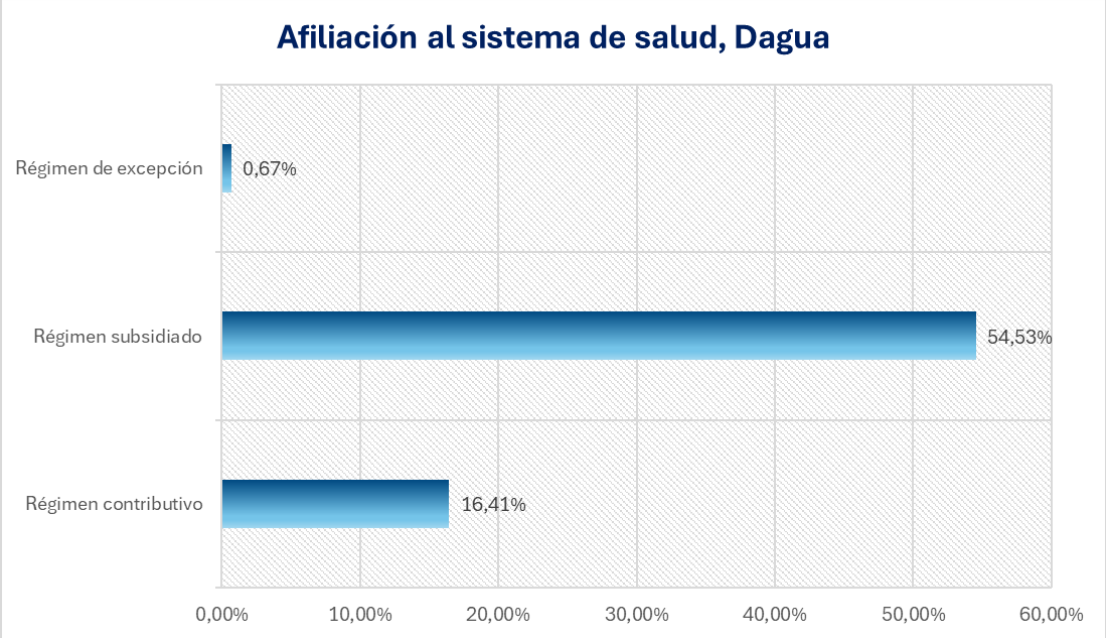


Figura 5.21 Afiliación al régimen de salud, Dagua.
Fuente: Análisis de la cobertura de afiliación al SGSSS en el departamento del valle del cauca.2020.

A pesar de esta distribución, la cobertura total alcanza un 71,61%, indicando un acceso relativamente amplio a los servicios de salud en el municipio. Aunque el régimen contributivo y de excepción son menos representativos, la cobertura total del 71,61% sugiere un acceso generalizado a los servicios de salud en el municipio.

Por otro lado, se reconoce la presencia de alternativas externas para satisfacer las necesidades de la comunidad en esos aspectos particulares por parte de las siguientes entidades privadas de salud:

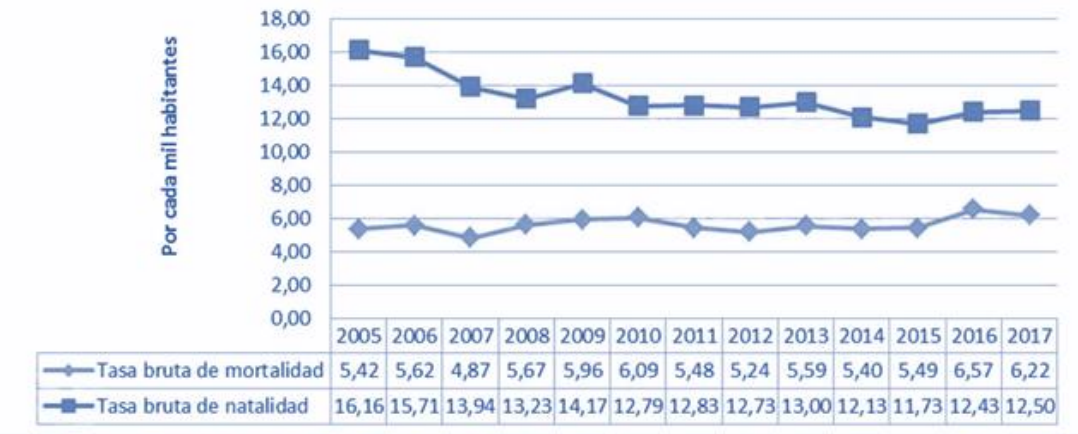
Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.47 Empresas privadas prestadoras de salud

Empresa	Ubicación
Fundación Nace una Esperanza	Vía al Carmes km25
Fundación Centro de Renacimiento a La Vida Yolima	Vía Buenaventura km32
Renaceres IPS SAS	Corregimiento el Salado

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal, Dagua. 2020-2023.

Ahora bien, en relación con la Tasa Bruta de Natalidad, durante el período de 2005 a 2017, se observa una tendencia leve a la baja en el indicador de nacimientos por cada 1000 habitantes. Este índice ha experimentado una disminución, pasando de 16.16 nacimientos por 1000 habitantes en 2005 a 12.50 nacimientos por 1000 habitantes para el año 2017. Este patrón indica una reducción en la tasa de natalidad a lo largo de ese lapso, señalando un cambio en el comportamiento demográfico en la región (ver Figura 5.22)



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tasa bruta de mortalidad	5,42	5,62	4,87	5,67	5,96	6,09	5,48	5,24	5,59	5,40	5,49	6,57	6,22
Tasa bruta de natalidad	16,16	15,71	13,94	13,23	14,17	12,79	12,83	12,73	13,00	12,13	11,73	12,43	12,50

Figura 5.22 Comparación entre las Tasas Brutas de Natalidad y Mortalidad, Dagua.
Fuente: Análisis de Situación de Salud (ASIS) del municipio de Dagua, 2019.

Por otro lado, en el periodo analizado, la tasa bruta de mortalidad en Dagua exhibe una tendencia estable, manteniéndose en aproximadamente 6.22 defunciones por cada 1000 habitantes para el año 2017. Se destaca una ligera disminución con respecto al año 2016. Este patrón sugiere una estabilidad en la tasa de mortalidad en el municipio durante el período evaluado, con una ligera variación año tras año, y señala una posible mejora en las condiciones de salud o atención médica.

En la población general del municipio, durante el periodo comprendido entre los años 2010 y 2017, las enfermedades del sistema circulatorio fueron las de mayor incidencia, alcanzando su punto máximo en el año 2016 con una tasa de 214.46 casos por cada 100,000 habitantes (ver Tabla 5.48). Se observa una disminución de esta incidencia para el año 2017. Este patrón señala que las enfermedades relacionadas con el sistema circulatorio han sido un factor significativo en la salud de la población, aunque se aprecia una tendencia a la baja en la incidencia a lo largo de los años.

Tabla 5.48 Tasa de Mortalidad ajustada por edad del Municipio de Dagua, Valle del Cauca 2005-2017.

Causa	Año												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017

Enfermedades sistema circulatorio	169,3	171,4	122,8	176,3	170,6	190,2	164,7	175,8	170,3	148,5	163,3	214,5	190,0
Causas externas	89,3	139,8	87,0	114,8	182,0	137,4	69,6	60,8	106,6	100,6	74,6	90,8	106,3
Las demás causas	138,8	123,3	139,5	142,9	112,0	123,4	133,0	122,1	120,0	90,0	108,5	105,3	95,1
Neoplasias	104,3	74,6	77,4	63,2	67,9	83,2	82,1	63,7	55,1	84,2	64,6	70,8	78,6
Enfermedades transmisibles	33,6	36,6	34,6	40,8	23,6	20,0	28,5	22,1	24,3	27,0	22,3	34,3	24,6
Signos y síntomas mal definidos	3,2	2,6	5,1	2,9	0,0	5,2	6,9	9,6	0,0	5,5	4,3	2,7	0,0

Fuente: Análisis de Situación de Salud (ASIS) del municipio de Dagua, 2019.

- ✓ **Educación**

En la actualidad, el municipio de Dagua alberga un total de 86 establecimientos educativos (ver Tabla 5.49 y Tabla 5.50), de los cuales el 87% pertenecen al sector oficial, representando 75 instituciones educativas en total. En cuanto a la distribución de estas instituciones en el municipio, 87% de estos establecimientos están localizados en la zona rural, contabilizando así 65 instituciones educativas en dicha área y 11 en el área urbana. Este patrón sugiere una distribución equitativa de las instituciones educativas entre el sector oficial y la ubicación rural del municipio.

Tabla 5.49 Instituciones Educativas, Dagua

Nro	Institución educativa
1	I.E San Pedro Claver
2	I.E del Dagua
3	I.E Borrero Ayerbe
4	I.E Cristóbal Colón
5	I.E El Palmar
6	I.E El Queremal
7	I.E Guillermo Valencia
8	I.E Miguel Antonio Caro
9	I.E Pedro Fermin de Vargas
10	I.E Santa Teresita del niño Jesús
11	I.E Camilo Torres

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal, Dagua. 2020-2023.

Tabla 5.50 Establecimientos Educativos, Dagua

I.E. SAN PEDRO CLAVER	CARLOS HOLMES TRUJILLO	DAGUA I.E. SAN PEDRO CLAVER CARLOS HOLMES TRUJILLO RURAL MAÑANA

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

I.E. SAN PEDRO CLAVER	GENERAL CARLOS ALBAN	DAGUA I.E. SAN PEDRO CLAVER GENERAL CARLOS ALBAN RURAL MAÑANA
I.E. SAN PEDRO CLAVER	I.E. SAN PEDRO CLAVER - SEDE PRINCIPAL	DAGUA I.E. SAN PEDRO CLAVER I.E. SAN PEDRO CLAVER - SEDE PRINCIPAL RURAL MAÑANA
I.E. SAN PEDRO CLAVER	LA CRISTALINA	DAGUA I.E. SAN PEDRO CLAVER LA CRISTALINA RURAL MAÑANA
I.E. SAN PEDRO CLAVER	LA PUERTA	DAGUA I.E. SAN PEDRO CLAVER LA PUERTA RURAL MAÑANA
I.E. SAN PEDRO CLAVER	MARIA EDITH JATIVA	DAGUA I.E. SAN PEDRO CLAVER MARIA EDITH JATIVA RURAL MAÑANA
I.E. SAN PEDRO CLAVER	RAFAEL URIBE URIBE DAGUA	I.E. SAN PEDRO CLAVER RAFAEL URIBE URIBE RURAL MAÑANA
I.E. SAN PEDRO CLAVER	SIMON BOLIVAR	DAGUAI.E. SAN PEDRO CLAVER SIMON BOLIVAR RURAL MAÑANA
IE DEL DAGUA	ANTONIO SANTOS	DAGUA IE DEL DAGUA ANRONIO SANTOS URBANA MANAÑA
IE DEL DAGUA	ANTONIO NARIÑO	DAGUA IE DEL DAGUA ANTONIO NARIÑO URBANA MAÑANA
IE DEL DAGUA	ANTONIO RICAURTE	DAGUA IE DEL DAGUA ANTONIO RICAURTE URBANA MAÑANA
IE DEL DAGUA	GIMNASIO DEL DAGUA	DAGUA IE DEL DAGUA GIMNASIO DEL DAGUA URBANA MAÑANA
IE DEL DAGUA	GIMNASIO DEL DAGUA	DAGUA IE DEL DAGUA GIMNASIO DAGGUA URBANA TARDE
IE DEL DAGUA	SANTA LUCIA	DAGUA IE DEL DAGUA SANTA LUCIA URBANA MAÑANA
IE DEL DAGUA	INDALECIO LIEVANO AGUIRRE	DAGUA IE DEL DAGUA INDALECIO LIEVANO AGUIRRE URBANA MAÑANA
IE BORRERO AYERBE	BELLAVISTA	DAGUA IE BORRERO AYERBE BELLAVISTA RURAL MAÑANA
IE BORRERO AYERBE	CARLOS LOZANO LOZANO	DAGUA IE BORRERO AYERBE CARLOS LOZANO LOZANO RURAL MAÑANA
IE BORRERO AYERBE	GIMNASIO DEL DAGUA BORRERO AYERBE	DAGUA IE BORRERO AYERBE GIMNASIO DEL DAGUA BORRERO AYERBE RURAL MAÑANA
IE BORRERO AYERBE	MANUEL MURILLO TORO	DAGUA IE BORRERO AYERBE MANUEL MURILLO TORO RURAL MAÑANA
IE BORRERO AYERBE	NUESTRA SEÑORA DE FÁTIMA	DAGUA IE BORRERO AYERBE SEÑORA DE FÁTIMA RURAL MAÑANA
IE BORRERO AYERBE	RAFAEL NUÑEZ	DAGUA IE BORRERO AYERBE RAFAEL NUÑEZ RURAL MAÑANA
IE CAMILO TORRES	CAMILO TORRES	DAGUA IE CAMILO TORRES RURAL MAÑANA
IE CAMILO TORRES	CAMILO TORRES	DAGUA IE CAMILO TORRES RURAL TARDE

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

IE CAMILO TORRES	ESTHER ZORRILLA	DAGUA IE CAMILO TORRES ESTHER ZORRILLA RURAL MAÑANA
IE CAMILO TORRES	JOSE CELESTINO MUTIS	DAGUA IE JOSE CELESTINO MUTIS RURAL MAÑANA
IE CAMILO TORRES	JUAN DEL CORRAL	DAGUA IE CAMILO TORRES JUAN DEL CORRAL RURAL MAÑANA
IE CAMILO TORRES	LOS COMUNEROS	DAGUA IE CAMILO TORRES LOS COMUNEROS RURAL MAÑANA
IE CAMILO TORRES	LUIS ALBERTO OLIVO	DAGUA IE LUIS ALBERTO OLIVO RURAL MAÑANA
IE CAMILO TORRES	MARIA MONTESSORI	DAGUA IE CAMILO TORRES MARIA MONTESSORI RUAL MAÑANA
IE CAMILO TORRES	ROSA ZARATE DE PEÑA	DAGUA IE CAMILO TORRES ROSA ZARATE DE PEÑA RURAL MAÑANA
IE CRISTOBAL COLON	ANOTNIO VILLAVICENCIO	DAGUA IE CRISTOBAL COLON ANOTNIO VILLAVICENCIO RURAL MAÑANA
IE CRISTOBAL COLON	CRISTOBAL COLON	DAGUA IE CRISTOBAL COLON CRISTOBAL COLON RURAL MAÑANA
IE CRISTOBAL COLON	GIMNASIO DEL DAGUA, TOCOTA	DAGUA IE CRISTOBAL COLON GIMNASIO DEL DAGUA, TOCOTA RURAL MAÑANA
IE CRISTOBAL COLON	JESUS MARIA MURGUEITO	DAGUA IE CRISTOBAL COLON JESUS MARIA MURGUEITO RURAL MAÑANA
IE CRISTOBAL COLON	JOSE MARIA ANZOATEGUI	DAGUA IE CRISTOBAL COLON JOSE MARIA ANZOATEGUI RURAL MAÑANA
IE CRISTOBAL COLON	SAN ANTONIO	DAGUA IE CRISTOBAL COLON SAN ANTONIO RURAL MAÑANA
IE CRISTOBAL COLON	SAN MIGUEL	DAGUA IE CRISTOBAL COLON SAN MIGUEL RURAL MAÑANA
IE EL PALMAR	ALFREDO VASQUEZ COBO	DAGUA IE EL PALMAR ALFREDO VASQUEZ COBO RURAL MAÑANA
IE EL PALMAR	ANOTNIO JOSE DE SUCRE	DAGUA IE EL PALMAR ANOTNIO JOSE DE SUCRE RURAL MAÑANA
IE EL PALMAR	CARLOS ALFRESO ZUÑIGA	DAGUA IE EL PALMAR CARLOS ALFRESO ZUÑIGA
IE EL PALMAR	FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	DAGUA IE EL PALMAR FRANCISCO DE PAULA SANTANDER RURAL MAÑANA
IE EL PALMAR	GIMNASIO DE DAGUA	DAGUA IE EL PALMAR GIMNASIO DE DAGUA RURAL MAÑANA
IE EL PALMAR	JESUS DE LA BUENA ESPERANZA	DAGUA IE EL PALMAR JESUS DE LA BUENA ESPERANZA RURAL MAÑANA
IE EL PALMAR	JOSE CELESTINO MUTIS	DAGUA IE EL PALMAR JOSE CELESTINO MUTIS RURAL MAÑANA
IE EL PALMAR	JOSE MARIA CABAL	DAGUA IE EL PALMAR JOSE MARIA CABAL RURAL TARDE

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

IE EL PALMAR	LAS DELICIAS	DAGUA IE EL PALMAR LAS DELICIAS RURAL MAÑANA
IE EL PALMAR	MARIO FERNANDEZ DE SOTO	DAGUA IE EL PALMAR MARIO FERNANDEZ DE SOTO RURAL MAÑANA
IE EL PALMAR	TOMAS CIPRIANO DE MOSQUERA	DAGUA IE EL PALMAR TOMAS CIPRIANO DE MOSQUERA RURAL MAÑANA
IE EL PALMAR	VILLA DEL MAR	DAGUA IE EL PALMAR VILLA DEL MAR RURAL MAÑANA
IE EL QUEREMAL	ALMIRANTE PADILLA	DAGUA IE EL QUEREMAL ALMIRANTE PADILLA RURAL MAÑANA
IE EL QUEREMAL	GIMNASIO DEL DAGIA QUEREMAL	DAGUA IE EL QUEREMAL GIMNASIO DEL DAGIA QUEREMAL RURAL MAÑANA
IE EL QUEREMAL	JOSE MARIA CORDOBA	DAGUA IE EL QUEREMAL JOSE MARIA CORDOBA RURAL MAÑANA
IE EL QUEREMAL	MARCO FIDELSUAREZ	DAGUA IE EL QUEREMAL MARCO FIDELSUAREZ RURAL MAÑANA
IE EL QUEREMAL	MERCEDES ABREGO	DAGUA IE EL QUEREMAL MERCEDES ABREGO RURAL MAÑANA
IE EL QUEREMAL	PIO XII	DAGUA IE EL QUEREMAL PIO XII RURAL MAÑANA
IE EL QUEREMAL	RAFAEL POMBO	DAGUA IE EL QUEREMAL RAFAEL POMBO RURAL MAÑANA
IE EL QUEREMAL	ROBERTO URDANETA ARBELAEZ	DAGUA IE EL QUEREMAL ROBERTO URDANETA ARBELAEZ RURAL MAÑANA
IE GUILLERMO VALENCIA	GUILLERMO VALENCIA	DAGUA IE GUILLERMO VALENCIA GUILLERMO VALENCIA RURAL MAÑANA
IE GUILLERMO VALENCIA	JORGE ELICER GAITAN	DAGUA IE GUILLERMO VALENCIA JORGE ELICER GAITAN RURAL MAÑANA
IE GUILLERMO VALENCIA	SAN VICENTE	DAGUA IE GUILLERMO VALENCIA SAN VICENTE RURAL MAÑANA
IE MIGUEL ANTONIO CARO	ATANASIO GIRARDOT	IE MIGUEL ANTONIO CARO ATANASIO GIRARDOT RURAL MAÑANA
IE MIGUEL ANTONIO CARO	LOS ANGELES	IE MIGUEL ANTONIO CARO LOS ANGELES RURAL MAÑANA
IE MIGUEL ANTONIO CARO	MANUEL MEJIA	IE MIGUEL ANTONIO CARO MANUEL MEJIA RURAL MAÑANA
IE MIGUEL ANTONIO CARO	MIGUEL ANTONIO CARO	IE MIGUEL ANTONIO CARO MIGUEL ANTONIO CARO RURAL MAÑANA
IE MIGUEL ANTONIO CARO	PAULO VI	IE MIGUEL ANTONIO CARO PAULO VI RURAL MAÑANA
IE PEDRO FERMIN DE VARGAS	ALFONSO LOPEZ PUMAREJO	DAGUA IE PEDRO FERMIN DE VARGAS ALFONSO LOPEZ PUMAREJO RURAL MAÑANA
IE PEDRO FERMIN DE VARGAS	CENTRO DOCENTO NO. 60 PABLO NERUDA	DAGUA IE PEDRO FERMIN DE VARGAS CENTRO DOCENTO NO.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

		60 PABLO NERUDA RURAL MAÑANA
IE PEDRO FERMIN DE VARGAS	ENRIQUE OLAYA HERRERA	DAGUA IE PEDRO FERMIN DE VARGAS ENRIQUE OLAYA HERRERA RURAL MAÑANA
IE PEDRO FERMIN DE VARGAS	JOSE ANTONIO GALAN	DAGUA IE PEDRO FERMIN DE VARGAS JOSE ANTONIO GALAN RURAL MAÑANA
IE PEDRO FERMIN DE VARGAS	PEDRO FERMN DE VARGAS	DAGUA IE PEDRO FERMIN DE VARGAS PEDRO FERMN DE VARGAS RURAL MAÑANA
IE PEDRO FERMIN DE VARGAS	POLICARPA SALAVARRIETA	DAGUA IE PEDRO FERMIN DE VARGAS POLICARPA SALAVARRIETA RURAL MAÑANA
IE SANTA TERESITA DEL NIÑO JESUS	ALTO DE LAS TORTOLAS	IE SANTA TERESITA DEL NIÑO JESUS ALTO DE LAS TORTOLAS RURAL MAÑANA
IE SANTA TERESITA DEL NIÑO JESUS	BAHONDO	IE SANTA TERESITA DEL NIÑO JESUS BAHONDO RURAL MAÑANA
IE SANTA TERESITA DEL NIÑO JESUS	NUESTRA SEÑORA DE FATIMA	IE SANTA TERESITA DEL NIÑO JESUS NUESTRA SEÑORA DE FATIMA RURAL MAÑANA
IE SANTA TERESITA DEL NIÑO JESUS	SANTA TERESITA DEL NIÑO JESUS	IE SANTA TERESITA DEL NIÑO JESUS SANTA TERESITA DEL NIÑO JESUS RURAL MAÑANA

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal, Dagua. 2020-2023.

De acuerdo con la información extraída del Diagnóstico Estratégico del Sector Educativo 2019 para el Municipio de Dagua, se destaca en la comparativa que el 18,42% de la población total del municipio, equivalente a 6.797 habitantes, se encuentra dentro del rango de edad escolar, comprendido entre los 5 y 17 años. Al desglosar esta cifra según el sexo, se estima que para el año 2019, el 48,10% de esta población, es decir, 17.744 individuos, son mujeres, mientras que el 51,90%, representando a 19.147 personas, corresponde a hombres. Estos datos proporcionan una visión detallada de la demografía escolar en el municipio, considerando tanto la edad como la distribución por sexo (ver Tabla 5.51).

Tabla 5.51 Distribución de la población en edad escolar obligatoria

Población en edad escolar obligatoria	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
De 0 a 4 años	3.005	2.995	2.984	2.972
5 años	572	573	570	572
De 6 a 11 años	3.247	3.242	3.241	3.228
De 12 a 15 años	2.089	2.052	2.028	2.007
De 16 y 17 años	1.067	1.026	1.001	990
Mayores de 17 años	26.544	26.764	26.951	27.122
Total	36.524	36.652	36.775	36.891

Fuente: Diagnóstico Estratégico del Sector Educativo del Valle del Cauca 2019.

Por otro lado, con relación a la Tasa de Cobertura Bruta, entendida como la relación porcentual entre los estudiantes matriculados en un nivel de enseñanza específico, sin tener en cuenta su edad, y el total de la población en el rango de edad teóricamente correspondiente a dicho nivel. Según las cifras del Diagnóstico Estratégico del Sector Educativo de Valle del Cauca, en el periodo de 2016 a 2019, se observa un decrecimiento discontinuo en los niveles educativos de transición y primaria, mientras que los niveles de secundaria y media

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

experimentaron un crecimiento discontinuo. En cuanto a la matrícula bruta en cada nivel educativo durante el mismo periodo, se destaca un decrecimiento discontinuo en los niveles de transición, primaria, secundaria y media (ver Tabla 5.52 y Figura 5.23).

Tabla 5.52 Matrícula bruta de los estudiantes registrados por nivel en el sector oficial. Período 2016-2019

Niveles		**Matricula bruta**			
		2016	**2017**	**2018**	**2019**
		Oficial	Oficial	Oficial	Oficial
Prescolar	Transición	464	466	471	458
Básica	Primaria	2.926	2.774	2.699	2.711
	Secundaria	2.233	2.228	2.194	2.196
Media		690	785	723	672
Subtotal		6.313	6.253	6.087	6.037
Ciclos adultos		392	400	413	452
Total matrícula		6.705	6.653	6.500	6.489
Matrícula Valle etc		156.638	155.298	152.790	150.945

Fuente: Diagnóstico Estratégico del Sector Educativo del Valle del Cauca 2019.

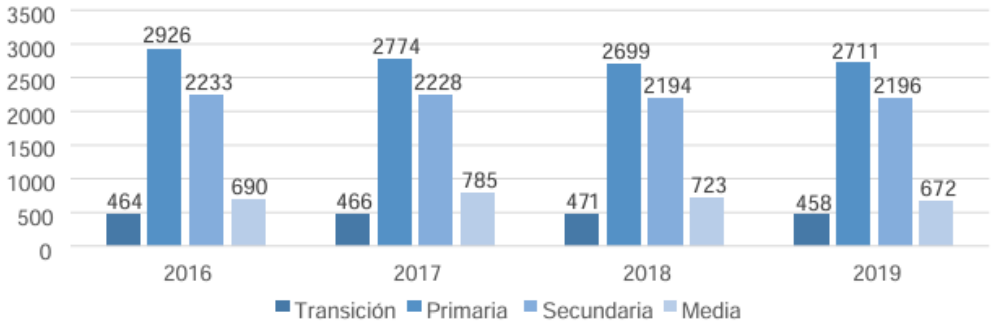


Figura 5.23 Matrícula bruta de los estudiantes registrados por nivel en el sector oficial. Período 2016-2019
Fuente: Diagnóstico Estratégico del Sector Educativo del Valle del Cauca 2019.

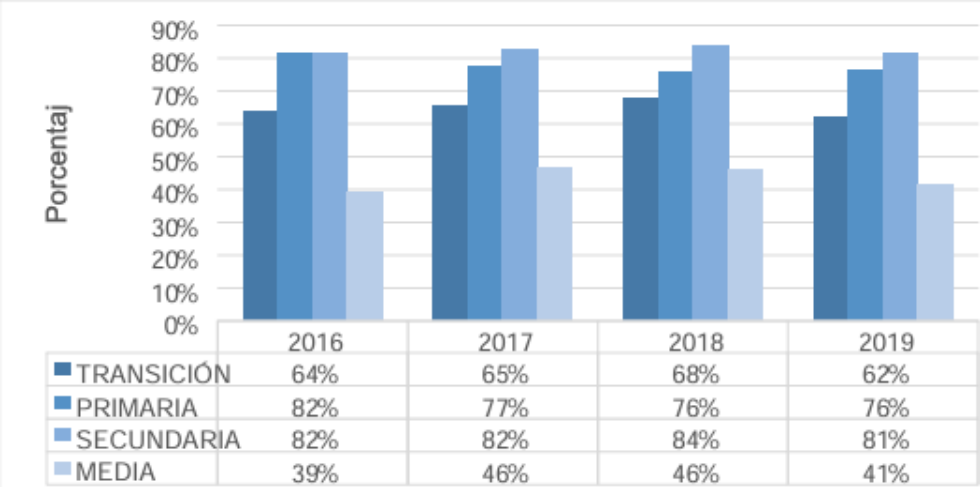
Por otro lado, con base en los parámetros establecidos por el Sistema Nacional de Indicadores, la Tasa de Cobertura Neta se define como la proporción entre los estudiantes matriculados en un nivel educativo que se encuentran en la edad correspondiente para dicho nivel y la población total en el rango de edad adecuado para ese nivel específico. Este indicador se calcula de manera específica para cada nivel educativo y su incremento progresivo sirve como indicador de una cobertura efectiva de la población en edad escolar. La Tasa de Cobertura Neta busca evaluar la participación relativa de la matrícula en comparación con la edad teórica correspondiente al nivel de enseñanza, en relación con la población en esa misma franja de edad. A continuación, en la

Tabla 5.53 Tasa de cobertura neta por nivel educativo, sector oficial. Periodo 2016-2019

Nivel educativo	**Año**			
	2016	**2017**	**2018**	**2019**
Transición	64%	65%	68%	62%
Primaria	82%	77%	76%	76%
Secundaria	82%	82%	84%	81%
Media	39%	46%	46%	41%

Fuente: Diagnóstico Estratégico del Sector Educativo del Valle del Cauca 2019.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



	2016	2017	2018	2019
TRANSICIÓN	64%	65%	68%	62%
PRIMARIA	82%	77%	76%	76%
SECUNDARIA	82%	82%	84%	81%
MEDIA	39%	46%	46%	41%

Figura 5.24 Tasa de cobertura neta por nivel educativo, sector oficial. Periodo 2016-2019
Fuente: Diagnóstico Estratégico del Sector Educativo del Valle del Cauca 2019.

Según las cifras presentadas en el Diagnóstico Estratégico del Sector Educativo de Valle del Cauca durante el periodo de 2016 a 2019, se evidencian variaciones en la Tasa de Cobertura Neta en el Municipio de Dagua por nivel educativo. En específico, se observa un decrecimiento en la tasa de cobertura neta del nivel educativo primaria, lo cual implica una reducción en las matrículas y cobertura. Los niveles de transición y secundaria presentaron un decrecimiento discontinuo, mientras que el nivel de media experimentó un crecimiento discontinuo.

- ✓ **Deporte y recreación**

Dagua ha sido reconocido por la disciplina deportiva de su comunidad, pero aún persiste la necesidad de construir y/o adaptar instalaciones adecuadas para fomentar diversas disciplinas deportivas e incorporar personal calificado para instruir en estas actividades.

En el municipio, alrededor de 3,000 niños, niñas y adolescentes (NNA) con enfoque diferencial, étnico y víctimas, que participan en escuelas deportivas. Estas iniciativas les proporcionan la oportunidad de mejorar sus habilidades y técnicas en diversas disciplinas como fútbol, karate, patinaje, baloncesto, natación, crossfit, fútbol sala, voleibol, taekwondo y tejo, contribuyendo así al desarrollo integral de los participantes (ver Tabla 5.54)

Tabla 5.54 Clubes deportivos, Dagua

Club	Disciplina	Nº. de beneficiados	Lugar
Juventud Dagua	Fútbol	300 NNJA	Cabecera
Atlético Juvenil	Fútbol	100NNJA	Cabecera
Serpentina	Fútbol	150 NNJA	Borrero Ayerbe-km 30
Sporting	Fútbol	150 NNJA	Borrero Ayerbe-km 30
Deportivo el Triunfo	Fútbol	60 NNJA	Vereda Palo Alto
Strong Wheels	Patinaje	25 NNJA	Cabecera
Hars Dike	Ciclo montañismo	25 NNJA	Cabecera

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal, Dagua. 2020-2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 5.1 Club deportivo Juventud Dagua



Fotografía 5.2 Club deportivo Strong Wheels

A pesar de estos avances, aún hay áreas geográficas dentro del municipio que requieren una mayor cobertura en términos de instalaciones y programas deportivos. Es fundamental abordar estas necesidades para garantizar que la comunidad tenga acceso equitativo y adecuado a oportunidades deportivas, lo que fortalecerá el tejido social y promoverá un estilo de vida saludable.

Por otro lado, es importante destacar la existencia de infraestructuras destinadas al aprovechamiento de la comunidad en términos de recreación y deporte (ver Tabla 5.55). Estas instalaciones proporcionan un espacio vital para el esparcimiento y la práctica deportiva, contribuyendo así al bienestar general de la comunidad. La presencia de dichas estructuras no solo promueve la actividad física, sino que también fortalece los lazos comunitarios y crea oportunidades para un estilo de vida activo y saludable.

Tabla 5.55 Inventario de escenarios deportivos, Dagua

Nombre	Escenario	Ubicación
José Evelio Hernández	Estadio	Cabecera
Polideportivo Fátima	Cancha múltiple	Cabecera
Polideportivo Remedios	Pista de patinaje	Cabecera
Atuncela	Cancha de fútbol	Corregimiento Atuncela
Polideportivo Loboguerrero	Cancha múltiple	Corregimiento Palmar
Polideportivo el Palmar	Cancha múltiple	Corregimiento El Palmar
El Palmar	Cancha de fútbol	Corregimiento El Carmen
Polideportivo el Carmen	Cancha múltiple	Corregimiento El Carmen
El Carmen	Cancha de fútbol	Corregimiento El Carmen
Tierras Blancas	Cancha múltiple	Corregimiento Borrero Ayerbe – km30
Borrero Ayerbe	Cancha sintética	Corregimiento Borrero Ayerbe – km30
Jiguales	Cancha de fútbol	Corregimiento Jiguales – km 34
Polideportivo Potrerito	Cancha múltiple	Corregimiento Queremal

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal, Dagua. 2020-2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

	
Fotografía 5.3 Polideportivo remedios, Dagua	*Fotografía 5.4 Polideportivo el Palmar*

- ✓ **Vivienda**

La vivienda desempeña un papel fundamental en el desarrollo territorial, social y económico, ya que contribuye a la reducción de la miseria, la generación de empleo y el crecimiento económico, abarcando diversos sectores.

Según los datos del Censo DANE 2018, en el municipio de Dagua se registró un total de 21,504 viviendas, considerando tanto la cabecera municipal como los centros poblados y rural disperso. La distribución de la condición de ocupación se presenta de la siguiente manera:

En la cabecera municipal, se identificaron 3.279 viviendas ocupadas con personas presentes, 4 viviendas ocupadas con todas las personas ausentes, 127 viviendas temporales y 482 viviendas desocupadas. Por otro lado, en los centros poblados y rural disperso, se observa que hay 10.607 viviendas ocupadas con personas presentes, 172 viviendas ocupadas con todas las personas ausentes, 5.685 viviendas temporales y 1.148 viviendas desocupadas.

Tabla 5.56 Condición de ocupación de la vivienda, Dagua

Clase geográfica	Ocupada con personas presentes	Ocupada con todas las personas ausentes	Vivienda temporal	Desocupada
Cabecera	3,279	4	127	482
Centro poblado y Rural disperso	10,607	172	5,685	1,148
Total	13.886	176	5.812	1.630

Fuente: DANE. Censo 2018.

El análisis de la condición de ocupación distingue entre la cabecera municipal y las áreas rurales, presentando variaciones que pueden indicar divergencias en la dinámica habitacional entre estos entornos. La existencia de viviendas temporales refleja movilidad poblacional, sugiriendo posibles actividades estacionales o patrones migratorios. Asimismo, la presencia de viviendas desocupadas puede señalar áreas con potencial para iniciativas de vivienda o, alternativamente, problemáticas como la especulación inmobiliaria o el abandono de propiedades.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En cuanto a la composición del número de personas por hogar en Dagua, se destaca una distribución notable. Los hogares conformados por dos personas predominan, representando el 24.8% del total, seguidos de cerca por los hogares de una sola persona, que constituyen el 23.4%. Asimismo, los hogares compuestos por tres personas representan el 23.2%, mientras que los de cuatro personas componen el 16.0% del total. En menor medida, se encuentran los hogares con cinco personas, conformando el 7.2%, y, finalmente, aquellos con seis o más personas, que representan el 5.3%.

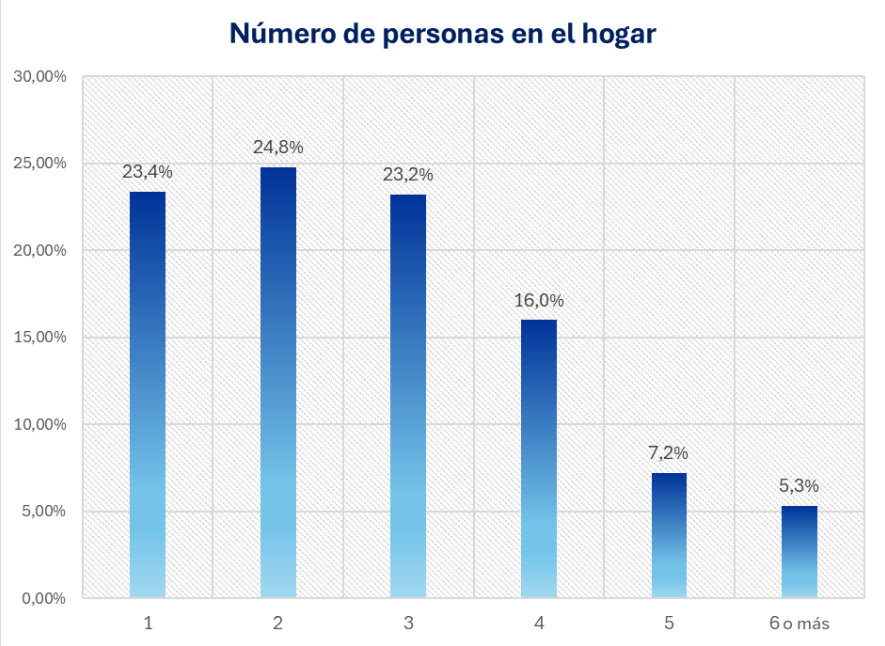


Figura 5.25 Número de personas en el hogar, Dagua
Fuente: DANE. Censo 2018.

La predominancia de hogares compuestos por dos personas sugiere la presencia de hogares pequeños, posiblemente conformados por parejas o individuos que viven juntos. La proporción significativa de hogares de una sola persona puede indicar la existencia de individuos que viven de manera independiente. Además, la presencia equitativa de hogares con tres personas sugiere una distribución relativamente uniforme en tamaño, mientras que la disminución progresiva en la proporción a medida que aumenta el número de personas en el hogar indica una tendencia hacia estructuras familiares más pequeñas.

- **Déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda**

El déficit cualitativo de vivienda en Dagua, con un marcado 42.51%, supera significativamente los promedios tanto a nivel nacional (26.78%) como a nivel del departamento del Valle del Cauca (19.83%). Este indicador refleja una considerable necesidad de mejoras en la calidad de las viviendas en el municipio. La disparidad entre la cifra local y los promedios más amplios puede sugerir desafíos específicos en términos de infraestructura habitacional en Dagua (ver Figura 5.26).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

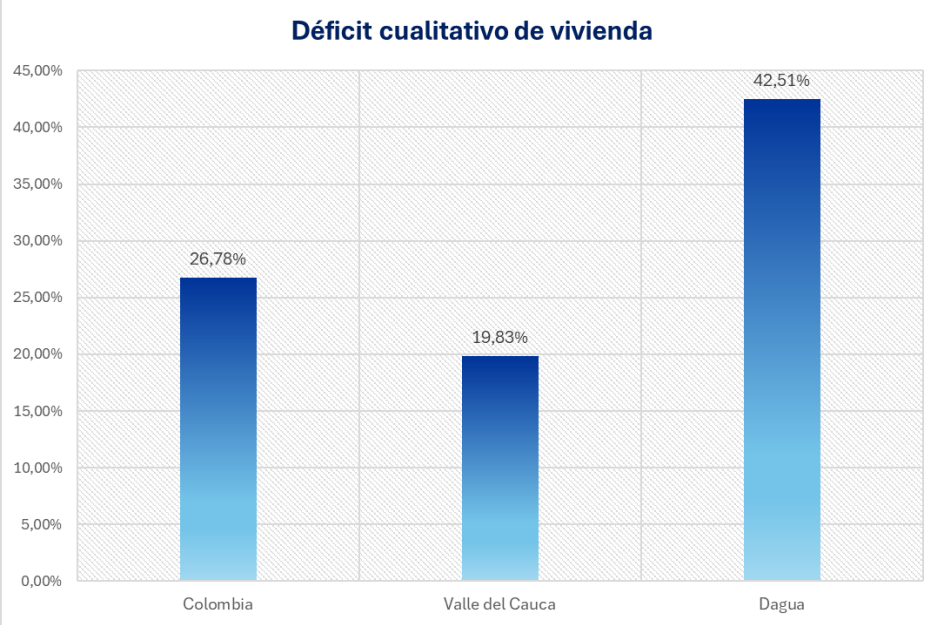


Figura 5.26 Déficit cualitativo de vivienda, Dagua.
Fuente: DANE. Censo 2018.

En cuanto al déficit cuantitativo de vivienda, Dagua presenta una tasa del 13.58%, superando tanto el promedio nacional (9.81%) como el del departamento del Valle del Cauca (4.62%). Este indicador revela que un porcentaje significativo de la población en Dagua enfrenta limitaciones en el acceso a viviendas en términos de cantidad, ya sea por falta de unidades habitacionales suficientes o por condiciones de hacinamiento. La brecha entre las cifras locales y los promedios más amplios subraya la necesidad de medidas específicas para abordar el déficit cuantitativo de vivienda en el municipio que garanticen un acceso adecuado y suficiente a viviendas en el municipio.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

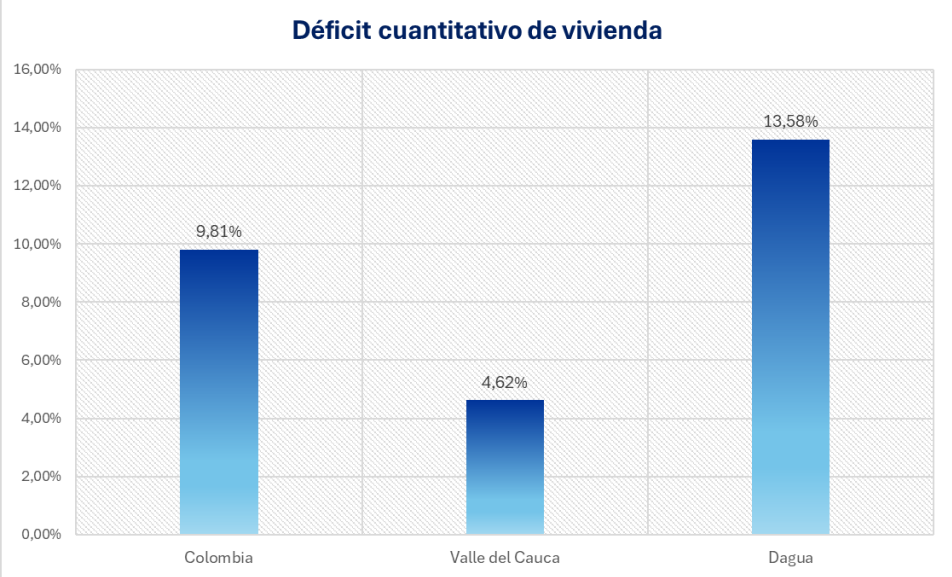


Figura 5.27 Déficit cuantitativo de vivienda, Dagua
Fuente: DANE. Censo 2018.

- ✓ **Centros nucleados de influencia para comercialización y acceso a servicios sociales**

Los centros nucleados de influencia en Dagua se caracterizan por su acceso a servicios sociales y su conexión a través de vías terrestres con diversos municipios circundantes, como Cali, Buga, Calima, La Cumbre, Restrepo, Buenaventura y Lobo Guerrero (ver Tabla 5.57). Estos centros se configuran como puntos estratégicos que facilitan a la comunidad el desplazamiento hacia otras localidades para acceder a servicios que pueden no estar disponibles en su propio territorio debido a limitaciones en infraestructura o cobertura.

Tabla 5.57 Centros nucleados de influencia, Dagua

Municipio vecino	Distancia en Kilómetros entre el municipio de Dagua y su municipio vecino	Tipo de Transporte entre Dagua y otro Municipio	Tiempo estimado del viaje
Cali	47	Terrestre	1h 12 min
Buga	69.0	Terrestre	2h 32 min
Buenaventura	75.7	Terrestre	1h 35 min
Calima	29.22	Terrestre	40 min
Restrepo	37	Terrestre	1h 5 min
La cumbre	80.4	Terrestre	2h 26 min
Loboguerrero	52.5	Terrestre	1h 15 min

Fuente: Análisis de Situación de Salud 2018 con el Modelo de los Determinantes Sociales de Salud. Dirección Local de Salud Municipio de Dagua.

Este entramado de conectividad terrestre contribuye a ampliar las opciones y oportunidades para la población de Dagua en términos de servicios y recursos sociales.

5.3.3.2. Unidad Mínima de Análisis

- **Corregimiento de Zabaletas**

  - **Servicios Públicos**

- ✓ **Acueducto y alcantarillado**

En el Corregimiento de Zabaletas, el suministro del servicio de acueducto es gestionado por un sistema comunitario administrado por la Junta del Acueducto de Zabaletas, que utiliza el agua de la quebrada La Lora para abastecer a las 252 viviendas del área. Aunque el sistema se enfrenta a limitaciones, la comunidad considera que la cobertura y calidad del servicio son regulares, ya que el suministro de agua se mantiene las 24 horas del día, los 7 días de la semana, sin interrupciones significativas. La tarifa mensual de este servicio es de $6.000 pesos.

El método principal de abastecimiento de agua en las viviendas es a través de mangueras, las cuales se utilizan para llevar el agua desde la fuente hasta los hogares. La Quebrada de la cual se obtiene el recurso hídrico para las viviendas es la quebrada La Lora. Esta práctica refleja la manera en que la comunidad ha organizado y gestionado su suministro de agua, optimizando los recursos disponibles para garantizar el acceso al servicio en todo momento.



Fotografía 5.6 Pozo de bombeo de agua, corregimiento de Zabaletas
Fuente: Proinsa, 2024.

A pesar de las limitaciones en el sistema de tratamiento y la dependencia de mangueras para el abastecimiento, el servicio de acueducto en Zabaletas se mantiene operativo y proporciona un acceso constante al agua, lo que es esencial para las actividades diarias y la calidad de vida de los habitantes del corregimiento. Esta gestión comunitaria está encabezada por la Junta del acueducto la cual está conformada por habitantes del corregimiento, continuación, en la Tabla 5.58 se presentan los integrantes de dicha junta a la fecha:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.58 Conformación de la junta del acueducto, corregimiento de Zabaletas

Nombre	Cargo
Gilberto Serna	Presidente
Harold González	Vicepresidente
Liliana Figueroa	Vocal
Esmeralda Gómez	Vocal
Jair González	Fiscal
Diana Otero	Secretaria
Marleny Zúñiga	Tesorera

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En cuanto al servicio de alcantarillado, la situación presenta desafíos significativos. No existe una cobertura total para el corregimiento ni una adecuada disposición de las aguas residuales debido a la escasez de insumos esenciales como los filtros. Esta situación ha llevado a que parte de las aguas residuales se viertan en los ríos cercanos, lo que plantea preocupaciones en la comunidad.

- ✓ **Servicios de recolección y disposición de residuos sólidos**

El servicio de recolección y disposición de residuos sólidos en el Corregimiento de Zabaletas está a cargo de la empresa Dagua Limpia S.A. ESP (Fotografía 5.7). El transporte encargado de la recolección de los residuos realiza su recorrido semanal los lunes, específicamente entre las 10:00 a.m. y 11:00 a.m. Durante este horario, se lleva a cabo la recolección de residuos en diferentes sectores del corregimiento, donde los desechos son depositados en contenedores dispuestos para tal fin, o bien, se colocan bolsas a los lados de la vía principal para su recolección.



Fotografía 5.7 Transporte de recolección de residuos sólidos – Dagua Limpia– corregimiento Loboguerrero
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

Gracias a la eficiente gestión de recolección y disposición de residuos por parte de Dagua Limpia S.A. ESP, se ha logrado eliminar prácticas como la quema o el entierro de desechos en la zona. Esta medida contribuye significativamente al mantenimiento de un entorno saludable y libre de contaminación, promoviendo así un mejor ambiente para los residentes y visitantes del corregimiento.

Es importante destacar el papel fundamental que juega este servicio en la preservación del medio ambiente y la promoción de prácticas sostenibles de manejo de residuos en la comunidad de Zabaletas. El cumplimiento

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

regular de la recolección y disposición adecuada de residuos sólidos es esencial para garantizar la salud pública y la calidad de vida de los habitantes del corregimiento.

- ✓ **Servicio de energía eléctrica**

El servicio de energía eléctrica en el Corregimiento de Zabaletas es proporcionado por la empresa Celsia S.A ESP, la cual ofrece cobertura completa a todas las viviendas del área. Este servicio se mantiene constante las 24 horas del día, los 7 días de la semana, lo que asegura un suministro ininterrumpido de electricidad para los habitantes de Zabaletas. La comunidad ha expresado que la calidad de este servicio es buena, lo que les permite realizar sus actividades cotidianas de manera eficiente y sin contratiempos.



Fotografía 5.8 Tendido eléctrico, corregimiento de Zabaletas.
Fuente: Proinsa Consutoría,2024.

La disponibilidad y fiabilidad del servicio eléctrico son aspectos fundamentales para el desarrollo y bienestar de la comunidad, ya que facilitan el funcionamiento de equipos domésticos, herramientas de trabajo, iluminación y otros aspectos clave de la vida diaria. El servicio constante de energía eléctrica también es crucial para el funcionamiento de establecimientos comerciales, servicios públicos y actividades productivas en el corregimiento.

En resumen, la comunidad de Zabaletas cuenta con un servicio de energía eléctrica confiable y de calidad, proporcionado por Celsia S.A ESP, lo que contribuye significativamente al desarrollo y la comodidad de sus habitantes.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- ✓ **Servicio de Gas**

La comunidad de Zabaletas se abastece del servicio de gas a través de pipetas suministradas por las empresas VidaGas y ColGas. Estas empresas distribuyen las pipetas en tiendas y establecimientos del sector, facilitando así el acceso de la comunidad a este servicio esencial. La disponibilidad de pipetas de gas en las tiendas locales permite a los habitantes de Zabaletas contar con una fuente de aprovisionamiento para las labores cotidianas.

Este sistema de distribución de gas mediante pipetas es común en muchas comunidades rurales y suburbanas, brindando una opción conveniente y accesible para el suministro de gas a los hogares. La colaboración entre las empresas distribuidoras y los comercios locales asegura que la comunidad tenga un acceso constante y fácil a este servicio fundamental para sus actividades diarias.

- ✓ **Transporte público**

En el Corregimiento de Zabaletas, la oferta de transporte público se diversifica para atender las necesidades de movilidad de sus residentes. Empresas como Transcalima gestionan buses y minibuses que conectan Zabaletas con otros corregimientos como Restrepo y Loboguerrero, así como con ciudades cercanas de importancia como Cali y Buenaventura. Estos servicios de transporte operan con una frecuencia de tres veces al día y son abordados en la vía principal del corregimiento, con un costo de pasaje de 16.400 pesos para el viaje Cali-Darién. Para desplazamientos internos o de corta distancia, los habitantes suelen recurrir a vehículos más pequeños como motorratones y Jeep, con un costo de pasaje de 8.000 pesos hasta Restrepo.

Dado el intervalo en la frecuencia del transporte público, la comunidad también aprovecha la disposición de conductores de mulas y vehículos de carga, quienes suelen llevar a pasajeros a destinos que quedan en su ruta. Este sistema complementa la oferta formal de transporte público. Además, se observa ocasionalmente el uso de caballos para desplazamientos, aunque esta práctica es menos frecuente y tiene un alcance limitado.

Estas diversas opciones de transporte público en Zabaletas evidencian la capacidad de adaptación de la comunidad ante la disponibilidad intermitente de servicios formales. Aunque existen desafíos en la regularidad y frecuencia del transporte, la combinación de servicios formales e informales permite a los habitantes movilizarse de manera eficiente en sus actividades diarias y mantener la conectividad con los lugares claves para el acceso de servicios públicos y sociales que no se logran suplir en el corregimiento.

- ✓ **Acceso a internet**

En cuanto a las telecomunicaciones en el Corregimiento de Zabaletas, se cuenta con cobertura de Internet, telefonía y televisión parabólica a través de los servicios proporcionados por DirectTv, Claro y Movistar. Sin embargo, es importante señalar que la calidad y cobertura de estos servicios no siempre son óptimas, ya que la señal suele ser débil la mayor parte del tiempo.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.59 Telecomunicaciones, corregimiento de Zabaletas



Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

Esta situación puede afectar la experiencia de los usuarios en términos de velocidad de conexión a Internet, estabilidad en las llamadas telefónicas y calidad de la señal de televisión. La presencia de una señal deficiente puede dificultar el acceso a servicios en línea, la comunicación efectiva y la recepción adecuada de los canales de televisión. Algunos usuarios acceden a este servicio mediante el pago de plan de celular y otros mediante el plan hogar.

Es relevante mencionar que algunos usuarios optan por acceder a estos servicios a través de planes de celular, mientras que otros prefieren el plan hogar. Esta diversidad en los métodos de acceso refleja la adaptabilidad de la comunidad ante los desafíos de la infraestructura de telecomunicaciones en la zona.

- **Servicios Sociales**

✓ **Salud**

En el Corregimiento de Zabaletas, se dispone de infraestructura para la prestación de servicios de salud, aunque con algunas limitaciones (ver Fotografía 5.9). La sede, construida hace más de 50 años para atender emergencias en la comunidad, ha experimentado mejoras a lo largo del tiempo, sin embargo, en los últimos 10 años, debido a diversas circunstancias, esta sede no ha estado operando lo que ha llevado al personal de salud enviado por el municipio de Dagua a brindar atención en la sede de la escuela o en el salón de la tercera edad.

Es importante mencionar que en la zona no hay personal de salud permanente, lo que significa que, para cualquier emergencia, los habitantes deben acudir a hospitales cercanos en los corregimientos de Loboguerrero o Restrepo. Para dolencias menores, se proporciona atención en la comunidad.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 5.9 Puesto de salud – corregimiento de Zabaletas
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023

El municipio realiza brigadas de salud tres veces al año, donde se ofrecen servicios de salud oral, citología y consultas generales. Estas brigadas son una oportunidad importante para que los habitantes accedan a servicios de salud preventiva y básica, aunque se reconoce la necesidad de contar con una infraestructura de salud más completa y personal médico permanente para garantizar una atención adecuada y oportuna.

Según la información proporcionada por la comunidad, se estima que el 80% de las personas en el están afiliadas al régimen subsidiado de salud, mientras que el 20% restante pertenece al régimen contributivo. Se observa que la mayoría de los afiliados al régimen contributivo son conductores de vehículos o buses municipales. En cuanto a las principales afectaciones de salud en la comunidad, se destacan enfermedades como la diabetes, la hipertensión, los infartos y, más recientemente, se ha registrado un incremento en los casos de dengue.

- ✓ **Educación**

En el Corregimiento de Zabaletas se encuentra la sede Juan del Corral de la Institución Educativa Camilo Torres (Fotografía 5.10) la cual ofrece educación desde preescolar hasta bachillerato, también se encuentra la sede María Montesori de la Institución en la vereda de Carrizales (ver Fotografía 5.11) la cual cuenta con los niveles escolares de preescolar y primaria. Aunque existe una infraestructura para este servicio, la comunidad señala que el colegio no logra brindar una cobertura adecuada debido a las limitaciones de la planta física. Actualmente, se hace uso de un salón para impartir clases a dos grados juntos, lo que puede afectar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes.

Además, la comunidad menciona que apenas cuentan con cinco profesores que se distribuyen para atender todas las funciones y grados, lo que podría limitar la atención individualizada y el desarrollo integral de los estudiantes.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El colegio cuenta con servicio de energía e internet, lo cual es fundamental para el desarrollo de actividades educativas. Sin embargo, la falta de una sala dedicada a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) representa una limitación en la integración de herramientas tecnológicas en la enseñanza.

Se resalta que el colegio no dispone de restaurantes, lo que podría afectar la comodidad y la alimentación de los estudiantes. En este sentido, se destaca que los padres de familia están interesados en la adecuación de un espacio en el colegio para la instalación de un restaurante que cumpla con los requerimientos establecidos, lo cual podría mejorar significativamente la calidad de la institución.

INSTITUCIONES EDUCATIVAS, CORREGIMIENTO DE ZABALETAS



Fotografía 5.10 Institución Educativa sede Juan del Corral de la Institución Educativa Camilo Torres - corregimiento de Zabaletas

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023



Fotografía 5.11 Institución Educativa sede María Montesori de la Institución Educativa Camilo Torres - corregimiento de Zabaletas

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023

También se disponen de hogares infantiles del Instituto Colombiano del Bienestar Familiar (ICBF), los cuales brindan atención a niños de entre 0 y 5 años. Estos hogares incluyen el Hogar El Porvenir, El Hogar El Descanso y El Hogar Los Caminantes, cada uno con la capacidad de atender a 12 niños (Tabla 5.60). Estas instituciones juegan un papel fundamental en la atención y cuidado de los niños en edad temprana, proporcionando un ambiente seguro y estimulante para su desarrollo.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.60 Hogares infantiles del Instituto Colombiano del Bienestar Familiar (ICBF) – corregimiento de Zabaletas



Fotografía 5.12 Hogar infantil del ICBF El Descanso– corregimiento de Zabaletas



Fotografía 5.13 Hogar infantil del ICBF El Descanso – corregimiento de Zabaletas

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023 – 2024.

En el Corregimiento de Zabaletas, se presenta una diversidad en los niveles educativos de la población. Un 19.5% ha completado la educación primaria, lo que sugiere que una parte significativa de la comunidad ha alcanzado al menos un nivel básico de educación formal. Otro 19.5% posee educación técnica, lo cual indica una proporción considerable de personas con habilidades y conocimientos específicos en diferentes áreas técnicas.

El 60% de la población ha logrado completar la educación secundaria, lo que refleja un nivel medio de formación educativa en la comunidad. Sin embargo, solo el 0.4% de la población cuenta con educación profesional, lo que sugiere una proporción relativamente baja de personas con estudios superiores.

Es importante destacar que existe un pequeño porcentaje de personas (0.6%) que no han alcanzado ningún nivel educativo formal, lo que puede representar un desafío en términos de acceso a oportunidades educativas y laborales para este grupo.

En términos generales, esta distribución educativa revela una variedad en los niveles de formación en la comunidad de Zabaletas, con una base sólida en educación primaria y técnica, pero con una proporción más baja de personas con educación profesional.

- ✓ **Deporte y recreación**

En el Corregimiento de Zabaletas, la infraestructura dedicada al deporte y la recreación se limita principalmente a una cancha perteneciente a la sede Juan del Corral de la Institución Educativa Camilo Torres. Aunque esta cancha es parte de la escuela, está abierta al público para su uso y disfrute. Además, se reconoce la existencia de otra cancha en el predio privado de la finca La Máquina, la cual también se utiliza ocasionalmente para actividades deportivas.

La comunidad reconoce que hay limitaciones en cuanto a espacios dedicados específicamente para realizar actividades deportivas y recreativas, lo que puede afectar la disponibilidad y el acceso a estas prácticas en la comunidad.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En cuanto a los grupos deportivos presentes en el corregimiento, se destaca la presencia de un equipo de fútbol infantil tanto femenino como masculino. Además, el grupo de la tercera edad participa periódicamente en actividades como danzaterapia y paseos a sitios naturales cercanos. Es importante resaltar que este grupo tiene su propio sitio destinado para reuniones y encuentros (ver Fotografía 5.14).



Fotografía 5.14 Salón de la tercera edad- corregimiento de Zabaletas
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023

Las actividades y clases son impartidas por profesionales del deporte enviados por la alcaldía de Dagua, lo que demuestra una iniciativa para promover la actividad física y el bienestar en la comunidad.

- ✓ **Viviendas**

En el Corregimiento de Zabaletas, se identificaron alrededor de 252 viviendas con una diversidad notable en sus características constructivas. La totalidad de estas viviendas presenta paredes construidas con materiales sólidos como ladrillo, bloque o material prefabricado, lo que sugiere una infraestructura robusta y duradera que puede resistir condiciones climáticas adversas y el paso del tiempo. Este enfoque en materiales de construcción sólidos puede reflejar la preocupación de la comunidad por la calidad y la estabilidad de sus hogares a largo plazo.

En cuanto a los pisos, se observa una división equitativa entre el 50% de las viviendas que cuentan con baldosín, ladrillo, vinisol y otros materiales sintéticos, y el otro 50% que tiene pisos de gravilla. Esta variedad en los tipos de pisos refleja diferentes estándares de acabado y comodidad dentro de las viviendas, lo que podría estar relacionado con las preferencias personales de los habitantes o las condiciones económicas de cada hogar.

Es interesante destacar que la mayoría de las viviendas tienen techos de zinc, un material conocido por su durabilidad y resistencia a la intemperie. Esta elección de material para los techos puede estar influenciada por factores como la disponibilidad local, el costo y las condiciones climáticas del área. El uso generalizado de techos de zinc sugiere una preocupación por proteger las viviendas de la humedad y otros elementos externos que podrían afectar su integridad estructural a lo largo del tiempo.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Los datos revelan que en el Corregimiento de Zabaletas existe una amplia diversidad en la infraestructura de viviendas, tanto en términos de materiales utilizados como en su distribución. Esta diversidad sugiere la presencia de diferentes niveles socioeconómicos y estilos de vida dentro de la comunidad, reflejando una evolución en la urbanización y desarrollo del área a lo largo del tiempo. Desde la elección de materiales sólidos para las paredes hasta la variedad en los tipos de pisos, estas características son indicativas de la adaptación de la comunidad a diversas condiciones y necesidades, demostrando una atención significativa a la durabilidad y funcionalidad de las viviendas en el contexto local.

- ✓ **Centro nucleados de influencia para comercialización y acceso a servicios sociales**

Los centros nucleados de mayor influencia para la comunidad de Zabaletas son el centro poblado del municipio de Dagua y el corregimiento Restrepo. Estos lugares son clave para acceder a servicios sociales y financieros que no están disponibles en el corregimiento, como atención médica en el Hospital José Rufino de Dagua y el hospital San José en Restrepo, servicios notariales, bancarios, de la alcaldía y personería, así como para realizar compras de alimentos.

Además de ser centros de servicios, Dagua y Restrepo también son puntos neurálgicos para la comercialización de productos agrícolas y de piscicultura. Esto los convierte en lugares estratégicos para el desarrollo económico local y para mantener activa la dinámica del mercado laboral en la región.

- ✓ **Medios de comunicación**

La disponibilidad de medios de comunicación es limitada, ya que no hay periódicos locales ni radios comunitarias. La principal fuente de información y comunicación para la comunidad son los canales regionales de televisión y el acceso a redes sociales a través de Internet. Esta situación refleja una dependencia significativa

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

de los medios electrónicos para obtener información y mantenerse conectados con los acontecimientos locales y regionales.

- ✓ **Camposantos y cementerios**

En el Corregimiento de Zabaletas, la comunidad ha construido un cementerio o camposanto que utilizan para enterrar a sus seres queridos. Sin embargo, se enfrentan a algunas limitaciones, como el mal estado de la vía de acceso al lugar, lo que dificulta el traslado durante los momentos de funeral.

Tabla 5.61 Cementerio - corregimiento de Zabaletas

	
Fotografía 5.15 Cementerio - corregimiento de Zabaletas	*Fotografía 5.16 Cementerio - corregimiento de Zabaletas*

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

Además, no disponen de una capilla u otra infraestructura adecuada para llevar a cabo los rituales religiosos asociados con los entierros. A pesar de estas dificultades, la comunidad asume la responsabilidad del cuidado y mantenimiento de este sitio, destacando su importancia cultural y social en la vida de la comunidad.

- **Vereda El Trapiche**

  - **Servicios públicos**

    - ✓ **Acueducto y alcantarillado**

El acceso al acueducto en la vereda El Trapiche se caracteriza por una infraestructura de captación y almacenamiento que, aunque funcional, presenta ciertas limitaciones. El 90% de las viviendas accede al acueducto comunitario del corregimiento de Zabaletas, el cual cuenta con capacidad de almacenamiento suficiente para satisfacer las necesidades diarias. Sin embargo, este sistema carece de la infraestructura necesaria para la potabilización del agua, lo que representa un desafío significativo para la salud pública. Actualmente, la comunidad está gestionando con la alcaldía municipal la instalación de sistemas de potabilización adecuados.

El 10% restante de las viviendas obtiene agua mediante mangueras de captación ubicadas en la parte alta de la vereda, aprovechando las quebradas como La Viola y El Trapiche. Aunque el servicio de agua es constante y generalmente libre de interrupciones, la falta de potabilización sigue siendo una preocupación (Figura 5.28).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

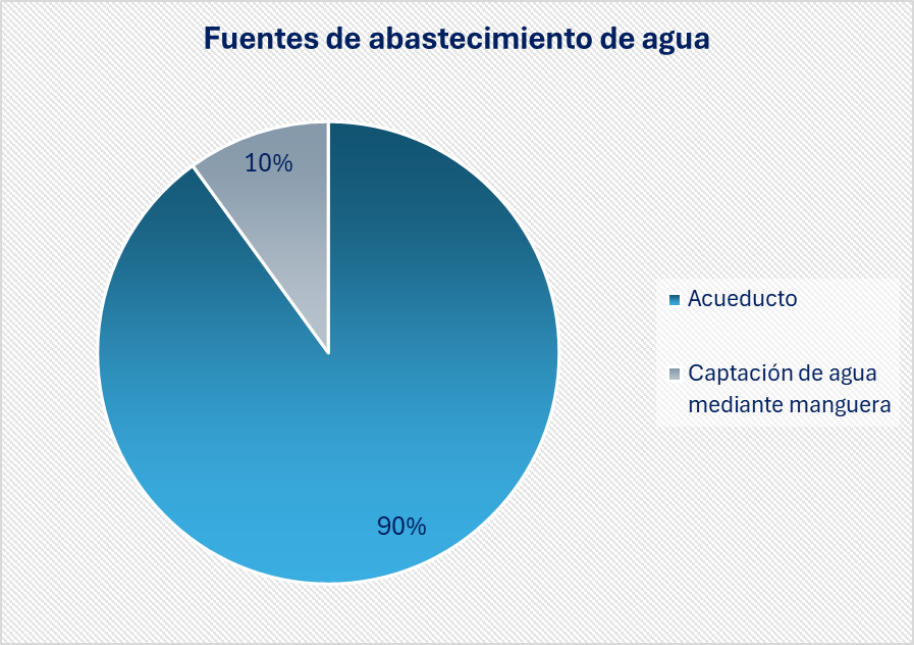


Figura 5.28 Fuentes de abastecimiento de agua, vereda El Trapiche. Corregimiento de Zabaletas. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En términos de uso, el 90% del agua suministrada se destina al uso doméstico, incluyendo actividades como limpieza, higiene personal y preparación de alimentos. Un 8% del recurso se utiliza en actividades agropecuarias, principalmente en el riego de cultivos y la cría de animales de especies menores. Sin embargo, el uso de agua para riego de plantaciones extensas está restringido y sancionado con multas para evitar el agotamiento del recurso. Finalmente, el 2% del agua se destina a actividades piscícolas (ver Tabla 5.62).

Tabla 5.62 Usos del agua, vereda El Trapiche. Corregimiento de Zabaletas.

USOS DEL AGUA	
Doméstico	90%
Agropecuario	8%
Doméstico	2%

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En cuanto al alcantarillado, la vereda El Trapiche enfrenta una significativa carencia de infraestructura adecuada. En la parte alta de la vereda, los residuos se disponen a menudo directamente en los ríos mediante conexiones de tuberías desde los sanitarios, lo que ha causado una contaminación considerable del recurso hídrico disponible. Esta práctica, resultado de la falta de cobertura de servicios de alcantarillado, plantea graves riesgos ambientales y de salud pública.

Por otro lado, en la parte baja de la vereda, las viviendas utilizan pozos sépticos para la disposición de excretas, generalmente compartidos entre aproximadamente cinco casas. Esta solución, aunque más controlada que la disposición directa en ríos, también presenta desafíos en términos de mantenimiento y capacidad de gestión de residuos.

En resumen, la vereda El Trapiche cuenta con una infraestructura básica para la captación y almacenamiento de agua, pero carece de sistemas de potabilización y una cobertura adecuada de alcantarillado. La disposición

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

de excretas varía entre métodos informales y el uso de pozos sépticos, ambos con implicaciones significativas para la salud y el medio ambiente. Es fundamental que se implementen mejoras en la infraestructura de tratamiento de agua y sistemas de alcantarillado para asegurar un entorno más saludable y sostenible para la comunidad.

- ✓ **Sistemas de recolección y disposición de residuos sólidos**

El sistema de recolección y disposición de residuos sólidos en la vereda El Trapiche está a cargo de la empresa Dagua Limpia S.A E.S.P, que realiza la recolección una vez por semana, específicamente los miércoles entre las 10:00 y las 11:00 de la mañana. La cobertura del servicio, aunque regular, presenta desafíos significativos en términos de eficiencia y adecuación a las necesidades de la comunidad.

La disposición de los residuos en la vía principal sin contenedores de basura adecuados ha generado conflictos a nivel comunitario. La falta de un punto específico para la recolección ha llevado a que los residentes dispongan los residuos a lo largo de toda la carretera, sin importar si es el día de recolección o no. Esta práctica no solo causa desorden y afecta la estética del entorno, sino que también representa un problema de salud pública, atrayendo plagas y generando malos olores.

La comunidad ha señalado la falta de conciencia y educación ambiental como una de las principales causas de este problema. Es necesario implementar programas de sensibilización y educación que fomenten prácticas adecuadas de disposición de residuos y el uso correcto de los servicios de recolección. La comunidad considera que la instalación de contenedores de basura estratégicamente ubicados a lo largo de la vía principal podría mejorar significativamente la situación, facilitando el almacenamiento temporal de residuos hasta su recolección.

Por otro lado, una práctica positiva es el aprovechamiento de los residuos orgánicos en las fincas locales para la preparación de abonos. Esta actividad contribuye a la sostenibilidad agrícola de la vereda, mejorando la calidad del suelo y reduciendo la necesidad de fertilizantes químicos. Además, la comunidad ha evitado la disposición de residuos a cielo abierto y la práctica de quema, lo cual es beneficioso para el medio ambiente y la salud de los habitantes.

En términos de calidad del servicio, aunque Dagua Limpia S.A E.S.P cumple con la recolección semanalmente, la frecuencia podría ser insuficiente para las necesidades de la comunidad. La implementación de una recolección más frecuente y la mejora de la infraestructura de disposición, como la instalación de contenedores de basura, son medidas necesarias para mejorar la cobertura y la calidad del servicio. Asimismo, el fortalecimiento de la conciencia y educación ambiental en la comunidad es crucial para asegurar la sostenibilidad y efectividad del sistema de recolección de residuos sólidos.

- ✓ **Servicio de energía y telecomunicaciones**

En la vereda El Trapiche, todas las viviendas cuentan con acceso al servicio de energía eléctrica, lo cual es un indicativo positivo de la infraestructura básica disponible en la comunidad. El servicio es prestado por CELSIA SA Esp, una empresa reconocida en la región. La cobertura del servicio es completa, con disponibilidad continua las 24 horas del día, los 7 días de la semana. En términos de calidad, el servicio es generalmente bueno, aunque hay cortes esporádicos que, aunque infrecuentes, pueden generar inconvenientes para los residentes. La estabilidad y confiabilidad del suministro eléctrico son esenciales para las actividades diarias y el bienestar de la población.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En cuanto a las telecomunicaciones, la comunidad de El Trapiche enfrenta desafíos significativos. La señal de radio es inexistente, lo que limita el acceso a este medio de comunicación. Esto puede ser un obstáculo para la difusión de información y entretenimiento, así como para la conectividad cultural con el resto de la región.

En el ámbito de la televisión, el 80% de los residentes utiliza plataformas de streaming como Netflix, en lugar de canales de televisión tradicionales. Esto refleja una tendencia hacia el consumo de contenido digital y puede indicar una preferencia por la variedad y la flexibilidad que ofrecen estos servicios. Sin embargo, la dependencia de plataformas de streaming también puede estar relacionada con la calidad y disponibilidad de los servicios de televisión tradicionales en la zona. El 10% de la población restante accede a la información y el entretenimiento mediante la programación de los canales ofrecidos por los operadores.

La telefonía fija ha sido completamente reemplazada por la telefonía móvil en la vereda. Las principales empresas que prestan servicios de telecomunicaciones móviles son Claro y DirecTV. La eliminación de la telefonía fija es una tendencia que se observa en muchas áreas rurales y urbanas, donde los teléfonos móviles ofrecen mayor conveniencia y accesibilidad. La calidad y cobertura de estos servicios son cruciales para mantener a la comunidad conectada, tanto a nivel local como global.

En resumen, aunque la vereda El Trapiche cuenta con un servicio de energía eléctrica robusto y confiable, hay importantes áreas de mejora en el ámbito de las telecomunicaciones. La ausencia de señal de radio y la dependencia de plataformas de streaming para televisión reflejan desafíos en la infraestructura de telecomunicaciones. La telefonía móvil ha suplantado completamente a la fija, lo que es una ventaja en términos de movilidad y acceso, pero también requiere una infraestructura de redes móviles fuerte y bien mantenida para asegurar una conectividad continua y de calidad para todos los residentes.

- ✓ **Transporte público**

El sistema de transporte público en la vereda El Trapiche presenta una variedad de opciones, aunque con ciertas limitaciones en términos de frecuencia y accesibilidad. Uno de los principales servicios de transporte es el de buses públicos, específicamente el Transcalima, que opera entre las 10:00 de la mañana y las 3:00 de la tarde para rutas hacia Buga. Esta limitación de horario puede ser un desafío para los residentes que necesitan movilizarse fuera de estos intervalos, restringiendo su flexibilidad y accesibilidad a servicios y oportunidades en Buga.

Predominan las motocicletas como medio de transporte en la vereda. Las motos ofrecen una solución rápida y eficiente para los desplazamientos dentro y fuera de la vereda, especialmente en áreas donde el transporte público es menos accesible. Los mototaxis son una opción común, con un costo de aproximadamente $ 15.000 pesos para el viaje a Dagua. Esta modalidad de transporte es crucial para los residentes que requieren un medio de transporte flexible y adaptable a sus horarios y necesidades.

En términos de costos, los residentes de El Trapiche necesitan en promedio $50.000 pesos para movilizarse a lugares cercanos, lo cual puede representar una carga económica significativa para algunas familias. Este costo puede influir en la frecuencia de los viajes y en la accesibilidad a servicios y oportunidades ubicadas en otras áreas. Además de las motocicletas y mototaxis, se utilizan las líneas del Valle como otro medio de transporte, aunque la información sobre su frecuencia y rutas específicas no está detallada. La versatilidad de las motos permite a los residentes adaptarse a diferentes necesidades de movilidad, desde desplazamientos diarios hasta viajes más largos.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Para trayectos cortos, los residentes también hacen uso de mulas o carros de cargas que transitan la zona, una práctica común en áreas rurales donde el transporte público puede ser escaso o inexistente. Esta modalidad refleja la adaptabilidad y el ingenio de la comunidad para superar las limitaciones de transporte.

Aunque la vereda El Trapiche cuenta con diversas opciones de transporte, la dependencia de motocicletas y mototaxis destaca la necesidad de una mayor infraestructura de transporte público. La limitada disponibilidad de servicios de buses y los costos relativamente altos para moverse a lugares cercanos indican áreas de mejora. Fortalecer el sistema de transporte público, con mayor frecuencia y accesibilidad, podría mejorar significativamente la calidad de vida de los residentes y su conexión con servicios y oportunidades en áreas más amplias.

- ✓ **Acceso a internet**

El acceso a internet en la vereda El Trapiche es un reflejo de las disparidades en infraestructura tecnológica que afectan a muchas áreas rurales. Aproximadamente el 40% de las viviendas cuenta con servicio fijo de internet en casa, lo cual proporciona una conexión más estable y generalmente de mayor capacidad (ver Figura 5.29). Sin embargo, el hecho de que menos de la mitad de la población tenga acceso a este tipo de servicio indica una limitación significativa en la infraestructura de telecomunicaciones.

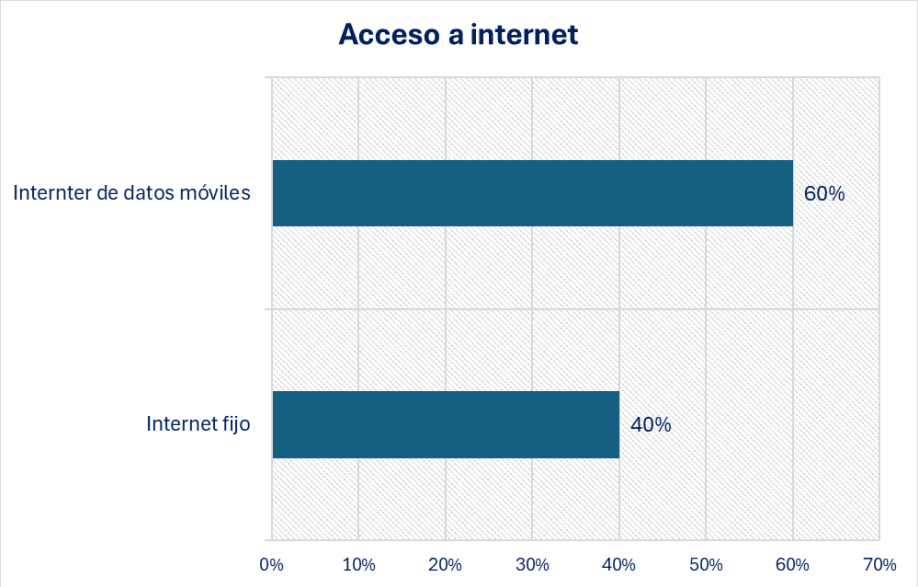


Figura 5.29 Acceso al servicio de internet, vereda El Trapiche
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

El 60% de los residentes accede a internet mediante recargas de datos móviles. Este método, aunque flexible y conveniente, suele ser menos confiable y más costoso a largo plazo en comparación con el servicio fijo. Además, la calidad del acceso a través de datos móviles es afectada por la cobertura y la intensidad de la señal, que en el caso de El Trapiche, es descrita como regular debido a la baja señal. Esta calidad irregular puede obstaculizar actividades que requieren una conexión de internet estable, como el teletrabajo, la educación en línea y el acceso a servicios digitales.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Los principales operadores que brindan servicios de internet en la vereda son Claro, DirecTV y Movistar. La presencia de múltiples proveedores sugiere una competencia en el mercado, pero la calidad del servicio sigue siendo un desafío debido a la infraestructura limitada y la cobertura deficiente en áreas rurales.

En resumen, mientras que una parte de la población de El Trapiche tiene acceso a internet fijo, una mayoría depende de datos móviles, lo que refleja una brecha en la calidad y estabilidad del servicio. Mejorar la infraestructura de telecomunicaciones y aumentar la cobertura de internet fijo podrían ser pasos cruciales para cerrar esta brecha, permitiendo a más residentes participar plenamente en la economía digital y acceder a oportunidades educativas y laborales. Esta mejora en el acceso a internet no solo impulsaría el desarrollo económico y social de la comunidad, sino que también contribuiría a reducir las desigualdades en el acceso a la información y la conectividad.

- **Servicios sociales**

✓ **Educación**

La infraestructura educativa en la vereda El Trapiche se centra en la Escuela María Montessori, sede de Camilo Torres (ver Fotografía 5.17). Esta institución educativa es fundamental para la comunidad, brindando educación a niños de El Trapiche, Zabaletas y La Guaria, una vereda de Restrepo. A pesar de ofrecer una buena calidad educativa, la escuela enfrenta desafíos de capacidad, lo que indica la necesidad de ampliar sus instalaciones para atender a un mayor número de estudiantes.

La matrícula total en el sistema educativo local es de 10 estudiantes, de los cuales 6 son mujeres y 4 son hombres, abarcando desde el grado 0 hasta el grado 5. La escuela cuenta con una sola profesora para todos los grados, lo que implica un esfuerzo considerable para atender las necesidades educativas de los estudiantes de diferentes niveles. Las materias impartidas incluyen español, escritura, inglés, matemáticas, ciencias sociales y ciencias naturales, lo que proporciona una base educativa integral a los alumnos.

En términos de infraestructura, la escuela cuenta con servicio de energía e internet, lo cual es una ventaja significativa para facilitar el aprendizaje en la era digital. También, cuenta con una cancha dispuesta para la recreación de los niños y una zona con baños y lavaderos. Sin embargo, carece de un comedor, lo que puede afectar la nutrición y el rendimiento académico de los estudiantes, ya que no tienen acceso a alimentos durante la jornada escolar.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 5.17 Escuela María Montessori, sede colegio Camilo Torres. Vereda El Trapiche.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.18 Salones Escuela María Montessori, sede colegio Camilo Torres. Vereda El Trapiche.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.19 Zona de baños. Escuela María Montessori, sede colegio Camilo Torres. Vereda El Trapiche.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.20 Zona de recreación y deporte. Escuela María Montessori, sede colegio Camilo Torres. Vereda El Trapiche.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Además de la escuela, existe un hogar comunitario del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) ubicado en el bajo Trapiche, denominado "El Porvenir". Este hogar atiende a 12 niños y está a cargo de 2 cuidadoras, operando de 8 de la mañana a 4 de la tarde. El hogar comunitario proporciona servicios de alimentación que incluyen tetero, desayuno y almuerzo, con opciones nutritivas como chocolate, huevos y frutas, lo que asegura una adecuada alimentación para los niños durante su estancia.

La autogestión y el apoyo de la alcaldía han permitido la instalación de juegos infantiles en el hogar comunitario, contribuyendo al desarrollo integral de los niños a través del juego y la recreación.

A pesar de que la Escuela María Montessori ofrece una educación de calidad y cuenta con servicios básicos como energía e internet, enfrenta desafíos en términos de capacidad y falta de un comedor. El hogar comunitario "El Porvenir" complementa el servicio educativo al proporcionar atención y alimentación a los niños más

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

pequeños, demostrando el compromiso de la comunidad y las autoridades locales en mejorar las condiciones educativas y de bienestar de los niños de El Trapiche.

Por otro lado, en cuanto al nivel de formación de la comunidad, se evidencia una distribución diversa, con la mayoría de la población habiendo alcanzado al menos la educación básica secundaria. Un 17% de los habitantes ha completado la educación primaria, lo que refleja una base educativa fundamental pero limitada para una parte significativa de la comunidad (ver Figura 5.30).

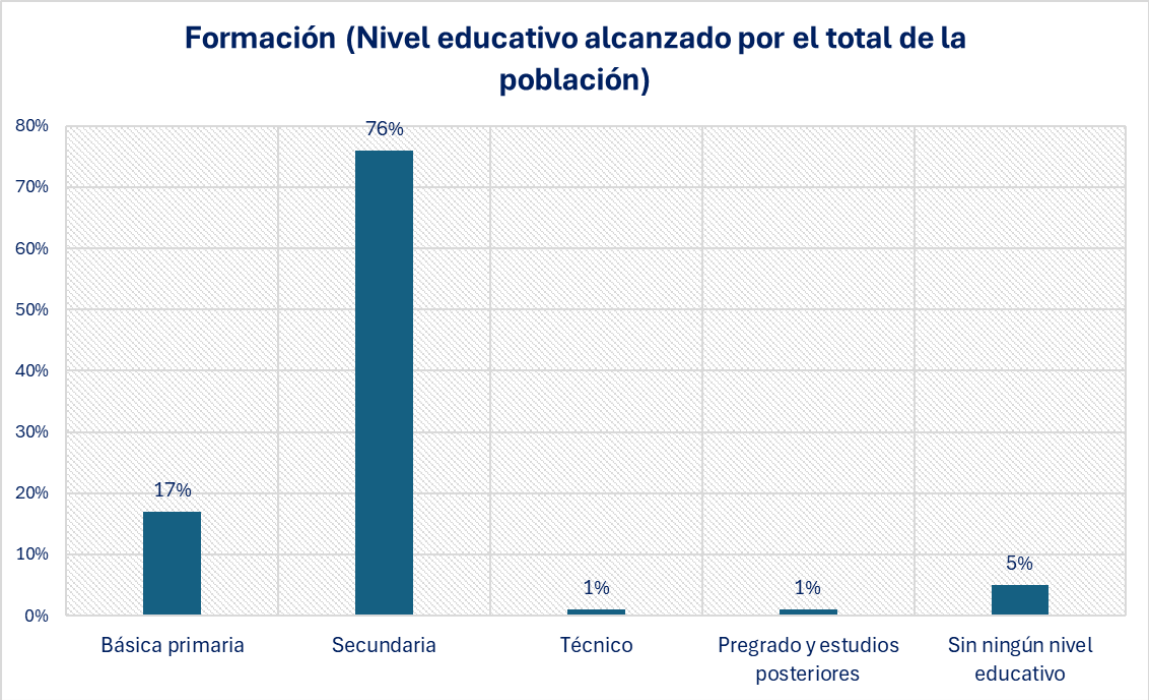


Figura 5.30 Formación (Nivel educativo alcanzado por el total de la población)

La mayor parte de la población, un 76%, ha terminado el bachillerato, lo que indica un nivel educativo relativamente alto en comparación con muchas áreas rurales. Este porcentaje sugiere que la mayoría de los residentes tiene al menos una educación secundaria completa, proporcionando una buena base para acceder a oportunidades de empleo y continuar con estudios técnicos o superiores.

El nivel de formación técnica es bastante bajo, con solo un 1% de la población habiendo completado estudios técnicos. Entre las especializaciones técnicas disponibles, se encuentran la gestión empresarial agropecuaria y técnico en SISO (Seguridad Industrial y Salud Ocupacional). Estos programas son relevantes para las necesidades locales, ya que la agricultura y la seguridad laboral son sectores importantes en la región.

En cuanto a la educación superior, solo un 1% de la población ha alcanzado el nivel de pregrado o estudios posteriores. Este grupo incluye profesionales como ingenieros agrónomos, cuya formación es particularmente valiosa para una comunidad con una economía agrícola predominante. La baja proporción de profesionales con estudios superiores subraya la necesidad de promover y facilitar el acceso a la educación terciaria en la comunidad.

Finalmente, un 5% de la población no ha recibido ningún tipo de educación formal. Este grupo está compuesto mayormente por personas adultas mayores, lo cual puede estar relacionado con las limitaciones históricas en el

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

acceso a la educación en la región. Esta falta de educación formal representa un desafío para la comunidad, ya que puede limitar las oportunidades de empleo y desarrollo personal para estas personas. En resumen, aunque la mayoría de los habitantes de El Trapiche ha completado la educación secundaria, existen áreas donde se puede mejorar el acceso y la promoción de la educación técnica y superior. Incrementar estos niveles educativos no solo mejoraría las oportunidades individuales, sino que también podría impulsar el desarrollo económico y social de la vereda.

- ✓ **Salud**

El sistema de salud en la vereda El Trapiche muestra una estructura con ciertos recursos, pero enfrenta desafíos significativos en cuanto a la cobertura efectiva y la calidad de los servicios prestados. En cuanto a la afiliación al régimen de salud, el 97% de la población está afiliada al régimen subsidiado, lo que indica una alta dependencia de los servicios de salud proporcionados por el gobierno. Este alto porcentaje refleja la realidad socioeconómica de la comunidad, donde la mayoría de los residentes no tienen ingresos suficientes para contribuir al sistema de salud. Solo un 2% de la población está afiliada al régimen contributivo, principalmente empleados de empresas como Cartón Colombia, lo que les proporciona acceso a servicios de salud más completos y de mayor calidad. Un 1% de los residentes no está afiliado a ningún régimen de salud, debido a la pérdida del seguro cuando se desvinculan de las empresas afiliadas (ver Figura 5.31).

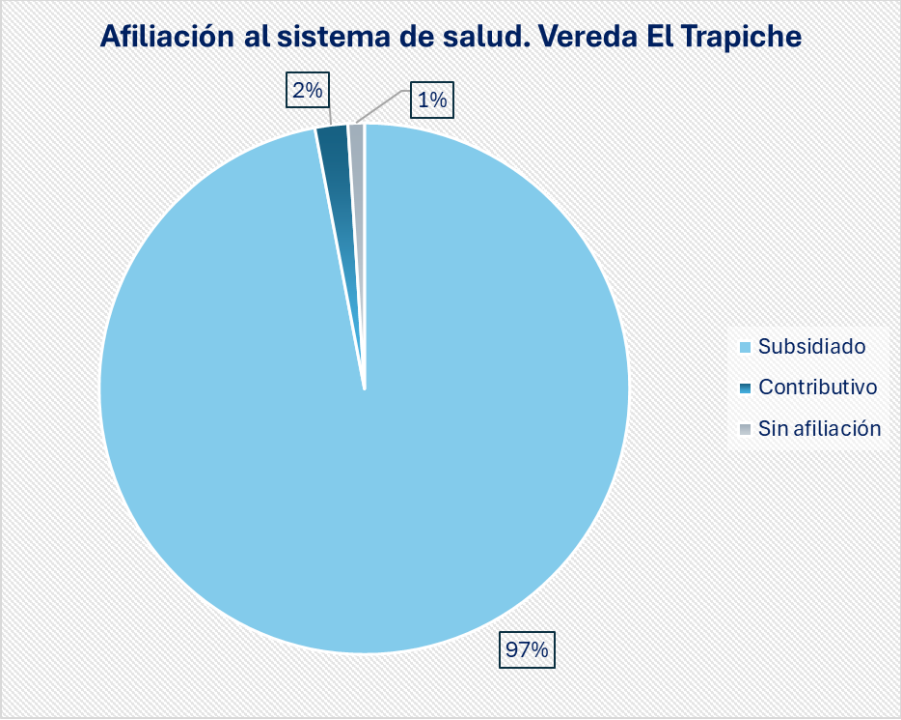


Figura 5.31 Afiliación al sistema de salud. Vereda El Trapiche, corregimiento de Zabaletas. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Las principales afecciones de salud en la vereda incluyen diabetes, hipertensión, fibromialgia y artritis. Estas condiciones crónicas requieren un manejo continuo y acceso a medicamentos y servicios de salud regulares, lo cual es un desafío considerando las limitaciones en la infraestructura y los servicios de salud disponibles localmente. La gestión de estas enfermedades en una comunidad con recursos limitados es un reto importante que necesita atención urgente.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

A pesar de contar con infraestructura destinada a la prestación de servicios de salud, esta no está en uso para tal fin. Para atención de primer nivel y emergencias, los residentes deben acudir al hospital José Rufino Vivas (ver Fotografía 5.21). Sin embargo, para emergencias mayores o procedimientos quirúrgicosj, los habitantes deben desplazarse a Cali, lo que implica tiempo y costos adicionales que muchas veces no pueden asumir. La falta de un puesto de salud operativo en la vereda es una de las principales limitaciones que enfrenta la comunidad en términos de acceso a servicios médicos básicos.



Fotografía 5.21 Hospital José Rufino Vivas. Cabecera municipal de Dagua.
Fuente: Hospital Local José Rufino Vivas, 2023.

El puesto de salud local no presta servicios actualmente, dejando a la comunidad sin acceso directo a atención médica básica. La atención médica es proporcionada ocasionalmente por brigadas médicas enviadas por la alcaldía de Dagua, las cuales ofrecen servicios de odontología, citología y consultas generales. Sin embargo, la presencia de estas brigadas es irregular, con la última visita registrada hace tres años. Además, la falta de información adecuada sobre las fechas y horas de estas brigadas limita aún más el acceso de los residentes a estos servicios.

Las brigadas médicas representan una fuente importante de atención sanitaria para la comunidad. Estas brigadas suelen ofrecer 20 turnos por visita, lo cual es insuficiente para cubrir las necesidades de toda la población. La falta de comunicación sobre las fechas y horas de estas brigadas impide que muchos residentes puedan beneficiarse de los servicios ofrecidos. Mejorar la infraestructura sanitaria y asegurar una comunicación efectiva sobre los servicios disponibles son pasos cruciales para mejorar la salud y el bienestar de los residentes de El Trapiche.

- ✓ **Recreación y deporte**

En la vereda El Trapiche, las actividades deportivas y recreativas son limitadas debido a la escasez de infraestructura adecuada. El deporte más practicado es el fútbol, una actividad popular entre los habitantes. Sin embargo, la falta de instalaciones deportivas en la vereda obliga a los residentes a desplazarse a localidades cercanas como Loboguerrero, Dagua o el centro poblado del corregimiento para poder participar en estos eventos. Esta situación dificulta la práctica regular del deporte, ya que el acceso a estas áreas requiere tiempo y recursos de transporte.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

A pesar de estas limitaciones, la comunidad muestra un esfuerzo significativo en mantenerse activa y fomentar la recreación. Un ejemplo destacado es el grupo de la tercera edad que se reúne quincenalmente para participar en actividades lúdicas y celebraciones. Este grupo, conocido como "Unidos para siempre", se estableció en 2004 y cuenta con 17 miembros. Las reuniones quincenales no solo ofrecen una oportunidad para la actividad física, sino que también proporcionan un espacio social importante para los miembros de la comunidad más avanzada en edad, promoviendo el bienestar emocional y social.

La falta de infraestructura deportiva en El Trapiche es un problema notable. No hay canchas o espacios adecuados para la práctica de deportes dentro de la vereda. Como solución temporal, los residentes se movilizan a la cancha del colegio Juan del Corral, pero esta opción no es ideal debido a la distancia y la disponibilidad limitada del espacio. La comunidad reconoce la necesidad de desarrollar instalaciones deportivas locales que permitan una mayor participación y acceso a actividades recreativas sin tener que salir de la vereda.

En resumen, aunque la práctica del deporte y la recreación en El Trapiche enfrenta serias limitaciones debido a la falta de infraestructura, la comunidad demuestra un fuerte compromiso con el mantenimiento de estas actividades. La implementación de instalaciones deportivas locales podría mejorar significativamente la calidad de vida de los residentes, facilitando el acceso a deportes y recreación, y fomentando un estilo de vida más activo y saludable para todos los miembros de la comunidad.

- ✓ **Vivienda**

En la vereda El Trapiche, la vivienda se caracteriza por una variedad en su tipificación y características estructurales, reflejando tanto el contexto histórico como las condiciones socioeconómicas de la comunidad. Actualmente, se contabilizan 48 casas en la parte baja y 62 en la parte alta, evidenciando un crecimiento significativo en la infraestructura. Este crecimiento se dio en dos momentos clave: un incremento notable en la parte baja alrededor del año 2010 y un aumento en la parte alta posterior a la pandemia.

El tipo de vivienda predominante en la unidad territorial son las casas-fincas en la parte alta, que suelen ser más amplias debido a la disponibilidad de terrenos. En contraste, en la parte baja, las casas tienden a ser de menor tamaño. La mayoría de las viviendas están construidas con paredes de ladrillo, bloque, material prefabricado o piedra, representando el 90% de las construcciones. Un 10% restante utiliza materiales más tradicionales como bahareque y esterilla, indicando una menor capacidad económica o acceso a materiales de construcción más duraderos.

El material predominante para los techos es el zinc, presente en el 95% de las viviendas, lo cual es típico en zonas rurales debido a su durabilidad y costo accesible. Un pequeño porcentaje (5%) utiliza tejas. Los pisos de cemento son universales en esta comunidad, presentes en el 100% de las viviendas, lo que puede señalar limitaciones en el acceso a recursos para mejorar las condiciones de habitabilidad (ver Tabla 5.63).

Tabla 5.63 Materiales de las viviendas. Vereda El Trapiche, corregimiento de Zabaletas.

MATERIALES DE LAS VIVIENDAS	
Techos	
Zinc	95%
Teja	5%
Paredes	
Ladrillo, bloque, material prefabricado o piedra	90%

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Bahareque y esterilla	10%
Suelo	
Cemento	100%

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

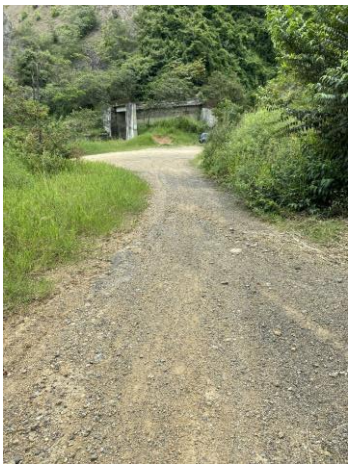
Las principales afectaciones a las viviendas por medios naturales se deben a las lluvias y los derrumbes, problemáticas comunes en áreas montañosas y rurales. Sin embargo, en los últimos tres meses, la situación se ha mantenido estable, sugiriendo que no ha habido eventos climáticos extremos recientemente.

- ✓ **Infraestructura de transporte**

La infraestructura de transporte en la vereda El Trapiche se centra en la vía principal (Ruta Nacional 40) la cual conecta con el acceso a la vereda el cual se constituye como una vía tipo 3, que es el principal acceso para abordar el transporte público. Esta vía es fundamental para la conectividad de la comunidad, permitiendo el desplazamiento hacia diferentes destinos tanto dentro como fuera de la región (ver Fotografía 5.23).



Fotografía 5.22 Infraestructura vial veredal El Trapiche. Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.



Fotografía 5.23 Infraestructura vial veredal, acceso a El Trapiche. Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

El uso de las vías y las formas de conectividad presentan ciertas dificultades para los habitantes de El Trapiche. La vía principal facilita el acceso al corregimiento de Restrepo, uno de los centros nucleados de prestación de servicios sociales y trámites legales. En Restrepo y la cabecera municipal del municipio de Dagua, los residentes pueden acceder a mercados, servicios hospitalarios, servicios financieros y notarías, que son esenciales para su vida cotidiana y trámites administrativos.

Para acceder a estos servicios, los residentes deben utilizar la vía terciaria que conecta la vereda El Trapiche con la vía principal. Esta conexión es crucial, pero también presenta desafíos, especialmente en términos de mantenimiento y condiciones de la carretera, que pueden verse afectadas por las condiciones climáticas y la falta de infraestructura adecuada, teniendo en cuenta que se encuentra pavimentado con placa huella una parte muy pequeña de todo el tramo. Los mercados más frecuentados por la comunidad se encuentran en Dagua y Restrepo, donde los habitantes realizan sus compras y actividades comerciales. Sin embargo, la distancia y las condiciones de las vías, además de los costos del transporte, pueden dificultar el acceso regular a estos mercados, especialmente para aquellos que no disponen de transporte particular.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- ✓ **Centros nucleados de influencia para la comercialización y acceso a servicios sociales**

Los centros nucleados de influencia para la comercialización y el acceso a servicios sociales en la vereda El Trapiche se concentran principalmente en el municipio de Restrepo y la cabecera del municipio de Dagua. Estos centros desempeñan un papel crucial en la vida cotidiana de los habitantes de El Trapiche, ya que proporcionan acceso a una amplia gama de servicios esenciales y oportunidades comerciales.

La cabecera municipal de Dagua es el principal centro de influencia para los residentes de El Trapiche. Este centro ofrece una variedad de servicios sociales y administrativos fundamentales. Entre los servicios disponibles en Restrepo se encuentran los hospitales, que brindan atención médica esencial, y los servicios financieros, como bancos y cooperativas, que facilitan las transacciones económicas y el acceso a créditos. Además, las notarías en Restrepo permiten la realización de trámites legales y administrativos, esenciales para la gestión de propiedades y otros asuntos legales.

Los mercados en Restrepo y Dagua son puntos clave para la comercialización de productos agrícolas y otros bienes. Los residentes de El Trapiche se desplazan regularmente a estos mercados para vender sus productos y comprar suministros necesarios para su vida diaria. Estos mercados no solo son importantes para la economía local, sino que también facilitan el intercambio social y la cohesión comunitaria.

Acceder a estos servicios y mercados implica desplazarse desde El Trapiche, lo cual puede presentar desafíos debido a la infraestructura vial. La conectividad con Restrepo y Dagua se realiza principalmente a través de la vía terciaria que conecta la vereda con la vía principal. Aunque esta infraestructura es esencial, su mantenimiento y las condiciones de la carretera pueden afectar la regularidad y la facilidad de los desplazamientos.

La accesibilidad a servicios hospitalarios es particularmente crucial, ya que la atención médica especializada no está disponible en la vereda. Los residentes deben trasladarse a Restrepo para recibir atención de emergencia y otros servicios médicos. Este desplazamiento puede ser costoso y consumir tiempo, lo que puede limitar el acceso oportuno a la atención médica.

En conclusión, los centros nucleados de Restrepo y Dagua son vitales para la comercialización de productos y el acceso a servicios sociales esenciales para los habitantes de El Trapiche. Aunque estos centros proporcionan una amplia gama de servicios, la conectividad y las condiciones de las vías representan desafíos significativos que pueden afectar la accesibilidad y la calidad de vida de la comunidad. Es fundamental mejorar la infraestructura vial y garantizar un acceso más eficiente a estos centros para apoyar el desarrollo socioeconómico de El Trapiche.

- ✓ **Medios de comunicación**

En la vereda El Trapiche, los medios de comunicación disponibles reflejan las limitaciones y oportunidades que enfrenta la comunidad en términos de acceso a información y entretenimiento. Uno de los principales desafíos es la falta de señal de radio, lo que dificulta el acceso a este medio de comunicación tradicional. La mala señal puede deberse a la ubicación geográfica de la vereda, especialmente si está rodeada de montañas o terreno accidentado que obstaculiza la transmisión de las ondas de radio. Esta limitación puede afectar la capacidad de la comunidad para mantenerse informada sobre noticias locales, nacionales e internacionales, así como para acceder a programas de entretenimiento y educativos que suelen transmitirse por radio.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En cuanto a la distribución de prensa, también se observa una ausencia significativa. La falta de repartición de periódicos y revistas puede deberse a la distancia y la logística involucrada en llevar estos medios impresos a una comunidad rural como El Trapiche. Esta situación puede afectar el acceso a información escrita y a análisis detallados de eventos y temas de interés.

Sin embargo, a pesar de estas limitaciones, la comunidad tiene acceso a la televisión y a internet. La televisión sigue siendo una fuente importante de información y entretenimiento para los habitantes de El Trapiche, proporcionando acceso a noticias, programas culturales y de entretenimiento. Por otro lado, el acceso a internet ofrece oportunidades adicionales para acceder a una amplia gama de contenido, incluyendo noticias en línea, redes sociales, servicios de streaming de video y plataformas educativas. La disponibilidad de televisión e internet puede contribuir a mantener a la comunidad informada y conectada con el mundo exterior. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el acceso a internet puede estar limitado por la calidad y la velocidad de la conexión, así como por la disponibilidad de dispositivos y recursos para acceder a la red.

En resumen, los medios de comunicación en El Trapiche se enfrentan a desafíos en términos de acceso a radio y prensa, pero cuentan con alternativas como la televisión e internet. Estos medios son importantes para mantener a la comunidad informada y entretenida, aunque es necesario abordar las limitaciones técnicas y logísticas para mejorar la accesibilidad y calidad de la comunicación en la vereda.

- ✓ **Camposantos y cementerios**

Los camposantos o cementerios son espacios de gran importancia cultural y religiosa para la comunidad, utilizados para dar sepultura a sus seres queridos y preservar la memoria de los fallecidos. En esta zona, se hace uso de varios cementerios cercanos para llevar a cabo estos rituales funerarios.

Uno de los camposantos utilizados es el Cementerio de Zabaletas, aunque usualmente la comunidad suele desplazarse a otros cementerios aledaños por la dificultad de acceso al camposanto del corregimiento, pues la vía se encuentra en un estado deteriorado y de difícil acceso para todo tipo de condiciones. Este cementerio es un lugar donde se entierran a miembros de la comunidad y donde se llevan a cabo ceremonias y homenajes tradicionales. Además, se hace uso del Cementerio de Loboguerrero, ubicado en una localidad cercana. Este cementerio puede ser utilizado por la comunidad de El Trapiche debido a su proximidad y posiblemente porque ofrece servicios funerarios que complementan los del Cementerio de Zabaletas. Otro cementerio utilizado es el Cementerio de Restrepo, que puede ser un lugar de descanso final para algunos residentes de El Trapiche. Este cementerio, ofrece una variedad de servicios funerarios y espacios dedicados para las ceremonias y sepulturas.

Finalmente, se menciona el Cementerio de la cabecera municipal de Dagua, que también puede es utilizado por la comunidad de El Trapiche para los entierros y rituales funerarios. Este cementerio, ofrece una variedad de opciones y servicios para las familias que necesitan un lugar de sepultura.

En conjunto, estos camposantos representan lugares importantes para la comunidad de El Trapiche, donde se llevan a cabo tradiciones y rituales funerarios, usualmente católicos, que reflejan la cultura y las creencias de los habitantes. La utilización de varios cementerios cercanos muestra la conexión y movilidad de la comunidad en relación con sus prácticas funerarias y su respeto por los fallecidos.

- ✓ **Plazas de mercado y plantas de beneficio animal**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En la vereda El Trapiche, no se encuentran plazas de mercado ni plantas de beneficio animal a gran escala. La actividad agropecuaria en la comunidad se desarrolla a una escala más pequeña y localizada, lo que puede influir en la disponibilidad de estos tipos de establecimientos.

Las plazas de mercado, que son espacios comunes para la comercialización de productos agrícolas y alimentos, no están presentes en El Trapiche. Esto puede deberse a que la producción agrícola en la vereda se realiza mayormente para el autoconsumo y la venta local, sin la necesidad de una plaza de mercado formal. En cuanto a las plantas de beneficio animal, que son instalaciones dedicadas al sacrificio y procesamiento de ganado para consumo humano, tampoco se encuentran en la vereda. La actividad ganadera en El Trapiche puede ser a menor escala y destinada principalmente al consumo familiar o la venta en pequeños mercados locales.

Es importante destacar que la ausencia de plazas de mercado y plantas de beneficio animal no necesariamente indica una falta de actividad económica o productiva en la vereda. En cambio, refleja las características y el enfoque de la actividad agropecuaria en El Trapiche, que puede estar más orientada hacia una producción familiar y de subsistencia.

La práctica agropecuaria a menor escala en la comunidad puede involucrar la producción de alimentos básicos como cultivos agrícolas y cría de animales para consumo propio o venta en pequeñas cantidades. Esta dinámica puede estar arraigada en tradiciones locales y en la búsqueda de una alimentación segura y sostenible para los habitantes de El Trapiche. Para acceder a las plazas de mercado, la comunidad se desplaza hacia la cabecera municipal de Dagua o hacia otras zonas aledañas como Restrepo, usualmente los fines de semana.

En resumen, la ausencia de plazas de mercado y plantas de beneficio animal en El Trapiche refleja las características de la actividad agropecuaria en la vereda, que se desarrolla a menor escala y se enfoca en la producción localizada para el autoconsumo y la venta en el ámbito comunitario.

- **Vereda Carrizales**

  - **Servicios públicos**

    - ✓ **Acueducto y alcantarillado**

En la vereda Carrizales, el acceso al servicio público de acueducto comunitario desde aproximadamente 1994 ha sido un elemento fundamental para la comunidad. Este servicio ha sido una fuente confiable de agua potable para las 28 viviendas de la zona, proporcionando un suministro continuo y estable a lo largo de los años. Es importante destacar que el servicio se mantiene operativo las 24 horas, los 7 días de la semana, lo que refleja un compromiso constante por parte de las autoridades locales o responsables de la gestión del acueducto para garantizar la disponibilidad de agua a toda hora.

La existencia de este servicio desde hace varias décadas muestra una experiencia acumulada en la operación y gestión de la infraestructura de acueducto, así como una respuesta efectiva a las necesidades de la comunidad en términos de acceso al agua potable. El hecho de que se mantenga operativo las 24 horas del día demuestra un esfuerzo continuo por parte de las autoridades o entidades responsables para asegurar un suministro constante y confiable de agua, lo cual es fundamental para la calidad de vida y el bienestar de los habitantes de Carrizales.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En términos de distribución del uso de este servicio, aproximadamente el 60% se destina al uso residencial, el 30% al uso agrícola y el 10% restante al uso agropecuario. Esta distribución indica una diversidad de necesidades y usos del agua dentro de la comunidad, que van desde el consumo doméstico hasta las actividades agrícolas y ganaderas.

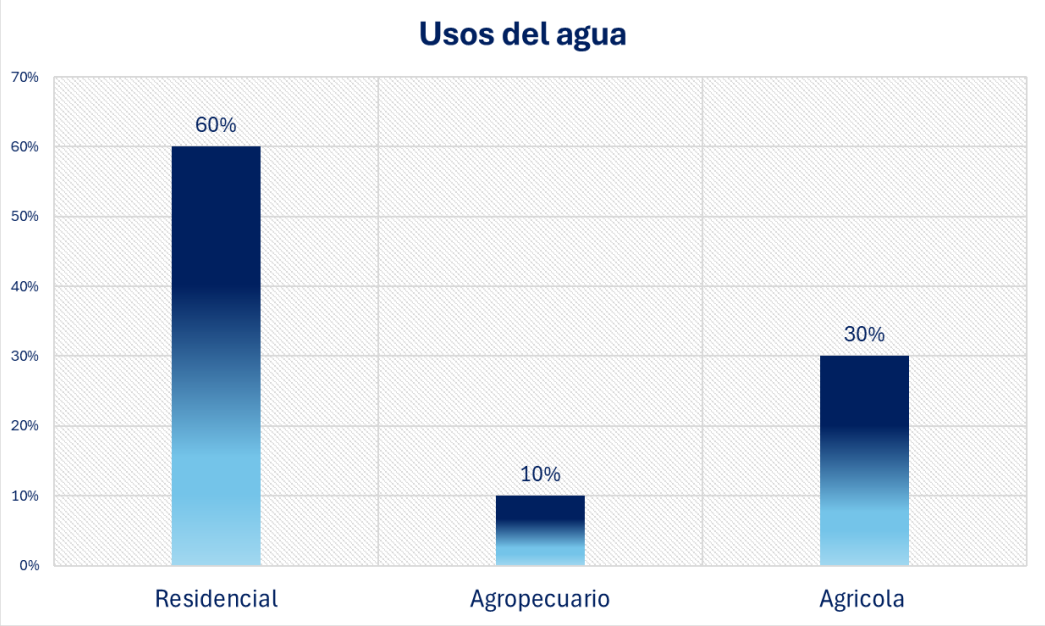


Figura 5.32 Usos del agua. Vereda Carrizales, corregimiento de Zabaletas.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En cuanto a la infraestructura, la vereda cuenta con un sistema de captación y distribución de agua, las quebradas La Viola y El Trapiche, una red de tuberías y sistemas de almacenamiento que permiten la distribución del agua a las viviendas y los diferentes usos mencionados. La capacidad de almacenamiento es un aspecto importante, ya que garantiza un suministro continuo y estable de agua, incluso en momentos de alta demanda.

Sin embargo, a pesar de la disponibilidad y el uso variado del agua, existen desafíos importantes en cuanto al tratamiento del agua y la disposición adecuada de excretas. En el caso de la disposición de excretas, se menciona que se realiza en un hoyo artesanal utilizado como pozo séptico, sin ningún tipo de mantenimiento. Este método puede plantear riesgos para la salud y el medio ambiente, ya que un pozo séptico sin mantenimiento adecuado puede contaminar el suelo y las fuentes de agua subterráneas con aguas residuales no tratadas.

La falta de un sistema formal de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales es un aspecto crítico que requiere atención y mejoras. Un sistema de alcantarillado adecuado y un tratamiento eficiente de aguas residuales son fundamentales para proteger la salud pública, prevenir la contaminación ambiental y garantizar un uso sostenible del agua en la comunidad.

- ✓ **Sistemas de recolección y disposición de residuos sólidos**

El sistema de recolección y disposición de residuos sólidos en la vereda Carrizales refleja una combinación de prácticas formales e informales, cada una con sus propias implicaciones y desafíos. En primer lugar, la presencia

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

del carro de Dagua para la recolección de residuos sólidos indica una estructura organizada para la gestión de desechos en la comunidad. Este servicio es esencial para evitar la acumulación de basura y mantener la limpieza y el orden en el entorno local. Sin embargo, a pesar de esta disposición formal, la práctica de la quema de residuos sólidos es una realidad en Carrizales.

La quema de residuos sólidos se presenta como una solución práctica debido a la distancia entre la vereda y la vía principal, donde se recolectan los residuos. Esta distancia puede hacer que el traslado de basura hasta el punto de recolección sea costoso en términos de tiempo y recursos, lo que lleva a la comunidad a optar por la quema como método de disposición. Sin embargo, la quema de residuos sólidos genera emisiones contaminantes y puede contribuir a la contaminación del aire y la salud de los habitantes.

Por otro lado, la práctica de aprovechar los residuos orgánicos en las fincas muestra una iniciativa positiva hacia la sostenibilidad y el uso eficiente de recursos. El compostaje de residuos orgánicos para su uso como abono es una práctica ambientalmente amigable que reduce la cantidad de desechos que deben ser tratados fuera de la comunidad. La programación establecida para la recolección de residuos los miércoles a las 10 y 11 de la mañana es un aspecto organizativo importante que ayuda a mantener la comunidad limpia y ordenada. Sin embargo, el punto de recolección se evidencia como una dificultad para las comunidades más alejadas.

- ✓ **Servicio de energía y telecomunicaciones**

La situación del servicio de energía y telecomunicaciones en la vereda Carrizales muestra una realidad donde la disponibilidad de estos servicios es limitada y presenta desafíos significativos para la comunidad.

En cuanto al servicio de energía eléctrica, se destaca que actualmente no se cuenta con este servicio en la vereda. Anteriormente, se hacía uso de paneles solares ubicados en la escuela, pero debido al cierre de la misma, esta alternativa ya no está disponible para los habitantes. Esta falta de acceso a la energía eléctrica representa un obstáculo importante en la vida diaria de las personas, afectando diversas actividades como la iluminación, el uso de electrodomésticos y la carga de dispositivos electrónicos.

Ante esta situación, los habitantes suelen recurrir al favor de amigos o personas cercanas para obtener ayuda en la carga de sus celulares u otros dispositivos, o bien utilizan baterías portátiles como alternativa temporal. Esta dependencia de recursos externos para satisfacer necesidades básicas de energía resalta la precariedad en el acceso a este servicio en Carrizales y la necesidad de soluciones más sostenibles y permanentes.

En cuanto a las telecomunicaciones, se menciona que la comunidad escucha radio mediante pilas debido a la falta de servicio de televisión o telefonía fija. La mala señal de radio también es un problema común, lo que limita el acceso a información y entretenimiento para los habitantes. Además, la ausencia de servicios como televisión, telefonía e internet fijo representa una desconexión significativa con el mundo exterior y las oportunidades que ofrecen estas tecnologías en términos de comunicación, educación y acceso a información.

Tabla 5.64 Servicios de telecomunicación. Vereda Carrizales, corregimiento de Zabaletas.

TELECOMUNICACIONES VEREDA CARRIZALES	
Radio	Sí
Televisión	No
Telefonía fija	No
Internet	No

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En respuesta a esta carencia de servicios fijos de telecomunicaciones, los habitantes realizan recargas de datos móviles para utilizar internet en dispositivos móviles. Sin embargo, esta opción puede ser costosa y limitada en términos de acceso a contenido y aplicaciones que requieran mayor ancho de banda o conexión estable.

La falta de acceso al servicio de energía eléctrica y las limitaciones en las telecomunicaciones representan desafíos significativos para la comunidad de Carrizales. Estas carencias afectan la calidad de vida, la conectividad y el acceso a información esencial. Es fundamental que se busquen soluciones adecuadas y sostenibles para mejorar la infraestructura de servicios en la vereda y garantizar un mejor nivel de vida para sus habitantes.

- ✓ **Transporte público**

Los habitantes de Carrizales utilizan una variedad de medios de transporte para desplazarse dentro y fuera de la vereda. Esto incluye el uso de motos, carros particulares, el desplazamiento a pie e incluso la utilización de animales como mulas o caballos. Esta diversidad de opciones refleja la adaptabilidad de la comunidad ante la ausencia de un sistema de transporte público formal y la necesidad de movilizarse de manera efectiva en el día a día.

Para acceder al transporte intermunicipal y conectar con otras localidades, los residentes deben dirigirse a la vía principal. En este punto, tienen acceso a servicios de buses y jeeps que cubren rutas hacia lugares como Buga, Loboguerrero y Cali. Los costos asociados a estos servicios varían según el destino, siendo de $14.000 pesos para viajar a Buga en bus, $5.000 pesos para llegar a Loboguerrero en jeep y $14.000 pesos para un motorratón hacia Cali.

Uno de los desafíos más significativos en términos de transporte en Carrizales es el difícil acceso a la vereda misma. Habitualmente, los residentes deben caminar hasta la vía principal, un trayecto que puede tomar alrededor de 2 horas a pie. En contraste, el uso de motos reduce considerablemente el tiempo de viaje a unos 30 minutos, mientras que el desplazamiento en animales como mulas o caballos toma alrededor de 1 hora.

Esta situación pone de relieve la importancia de mejorar las condiciones de acceso y movilidad en la vereda. El tiempo y esfuerzo requeridos para llegar a la vía principal pueden limitar las oportunidades de transporte y conexión con otras localidades, afectando la accesibilidad a servicios, empleo y actividades externas para los residentes.

- ✓ **Acceso a internet**

El acceso a internet en la vereda Carrizales es un aspecto que presenta desafíos significativos, afectando la conectividad y el acceso a información y servicios digitales para los habitantes.

En primer lugar, no se cuenta con un servicio de energía en la vereda, lo cual limita considerablemente la posibilidad de conexión estable y de alta velocidad para los residentes. Esta falta de acceso a este servicio público dificulta la realización de actividades cotidianas que requieren conexión en línea, como el trabajo la educación y el acceso a servicios o trámites digitales.

Ante esta situación, los habitantes de Carrizales suelen recurrir a alternativas para acceder a internet. Una de estas alternativas es realizar recargas de datos móviles en sus celulares en rangos entre $10.000 y $15.000 pesos lo que les permite mantenerse en contacto con sus cercanos y acceder a información de interés.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Servicios sociales**

✓ **Educación**

El acceso al servicio de educación en la vereda Carrizales ha enfrentado desafíos importantes debido a la situación actual de conflicto, la falta de recursos y la baja cantidad de niños, lo que resultó en el cierre de la Escuela José Celestino Mutis en 2023.

Antes de su cierre, la Escuela José Celestino Mutis era considerada una institución de buena calidad por la comunidad. Ofrecía educación hasta quinto grado de primaria, lo cual permitía a los niños de la vereda recibir una educación básica fundamental. Sin embargo, uno de los desafíos principales era la limitación de recursos humanos, ya que solo se contaba con un docente para todos los cursos, lo que dificultaba la atención individualizada y el desarrollo de diferentes áreas de conocimiento.

En términos de infraestructura, la escuela contaba con servicio de energía eléctrica, pero no disponía de acceso a internet ni de un restaurante escolar. Estas limitaciones en infraestructura y recursos pueden haber afectado la calidad y la experiencia educativa de los estudiantes.

En cuanto al nivel de formación de la comunidad, es importante destacar que la población de Carrizales ha llegado únicamente hasta la educación básica primaria. No se cuenta con personas que hayan completado estudios posteriores, lo que indica una limitación en el acceso a oportunidades educativas de nivel medio y superior para los habitantes de la vereda.

El cierre de la escuela y la falta de acceso a educación de nivel medio y superior pueden tener repercusiones significativas en el desarrollo y el futuro de la comunidad. La educación es fundamental para el crecimiento personal, las oportunidades laborales y el desarrollo de habilidades necesarias para enfrentar los desafíos de la vida moderna. Por lo tanto, es crucial buscar soluciones que mejoren el acceso a la educación en Carrizales, ya sea a través de la reactivación de la escuela o de otras iniciativas que brinden oportunidades educativas a todos los miembros de la comunidad.

Para acceder al servicio de educación después del cierre de la Escuela José Celestino Mutis, los habitantes de Carrizales se ven obligados a desplazarse a otros lugares cercanos, como Loboguerrero o la cabecera municipal de Dagua. Estos desplazamientos representan un inconveniente adicional para la comunidad, ya que implican gastos de transporte y tiempo de viaje significativos, además de separar a los estudiantes de su entorno familiar y comunitario. El acceso limitado a una institución educativa local dificulta aún más la situación, ya que los recursos y oportunidades educativas disponibles en otros lugares pueden ser limitados o insuficientes para atender las necesidades específicas de los estudiantes de Carrizales; esto puede resultar en una brecha en el acceso a una educación de calidad y en igualdad de condiciones para todos los miembros de la comunidad.

✓ **Salud**

Todos los habitantes de la vereda están afiliados al régimen subsidiado de salud, lo que les permite acceder a servicios médicos gratuitos o con costos reducidos. Sin embargo, la carencia de una infraestructura de salud local y la distancia con centros de atención adecuados limita considerablemente la atención médica en la comunidad.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Las enfermedades más frecuentes entre los habitantes son la influenza, problemas estomacales, gripe y diabetes. Para tratar afecciones menores, se recurre a plantas medicinales y remedios caseros, como infusiones y mezclas naturales.

Anteriormente, la comunidad tenía acceso al puesto de salud del corregimiento para recibir atención médica básica. Sin embargo, en la actualidad, este puesto de salud no está en funcionamiento, lo que ha obligado a la comunidad a buscar alternativas para satisfacer sus necesidades de salud. A pesar de esfuerzos organizados para realizar jornadas de vacunación cada seis meses, la frecuencia de estas actividades suele ser irregular.

Debido a la ausencia de un centro de salud operativo en la vereda, los habitantes deben desplazarse al hospital de la cabecera municipal de Dagua, ubicado a una hora y media en moto (ver Fotografía 5.21). Este desplazamiento implica costos adicionales y un tiempo considerable de viaje, lo que dificulta el acceso oportuno a la atención médica, especialmente en casos de urgencia. En cuanto a la adquisición de medicamentos, la mayoría de los habitantes de Carrizales los obtienen en la vía principal, lo que conlleva desplazamientos considerables para obtener los tratamientos necesarios.

En el último año, se han registrado tres fallecimientos debido a la edad avanzada, lo que subraya la necesidad apremiante de mejorar el acceso a cuidados paliativos y atención médica especializada para la población anciana. Esta situación se ve agravada por la falta de infraestructura local funcional y la dependencia de otros centros médicos distantes.

- ✓ **Recreación y deporte**

En la vereda Carrizales, la práctica del fútbol es una actividad deportiva muy apreciada por la comunidad. Sin embargo, la falta de infraestructura adecuada como canchas deportivas limita considerablemente la práctica de este deporte en el área local. Los habitantes suelen desplazarse al centro poblado o a otras localidades para poder participar en partidos de fútbol o actividades deportivas similares.

Anteriormente, la comunidad tenía acceso a instalaciones deportivas en el colegio local, pero debido a la falta de mantenimiento o recursos, ya no se cuenta con esta opción. Además, la vereda carece de sitios recreativos naturales que podrían haber ofrecido oportunidades para actividades al aire libre o deportes en entornos naturales.

Esta situación plantea desafíos significativos en términos de acceso a actividades recreativas y deportivas para los habitantes de Carrizales. La falta de infraestructura deportiva local puede limitar las oportunidades de ejercicio físico y recreación, lo que puede afectar negativamente el bienestar y la calidad de vida de la comunidad.

- ✓ **Vivienda**

En la vereda Carrizales, las viviendas reflejan una combinación de materiales tradicionales como adobe, tapia pisada, bahareque, madera burda, tabla y tablón para las paredes del total de las 28 viviendas, evidencian la influencia de las prácticas constructivas ancestrales y la adaptación al entorno local. Estos materiales, aunque arraigados en la tradición, pueden presentar desafíos en términos de durabilidad y resistencia frente a eventos como derrumbes, especialmente en áreas con topografía compleja o condiciones climáticas adversas.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El uso generalizado de techos de zinc indica una solución práctica para proteger las viviendas de la humedad y las inclemencias del clima. Sin embargo, es importante considerar que el zinc puede requerir mantenimiento periódico para evitar problemas de corrosión y filtraciones que podrían afectar la habitabilidad de las viviendas a largo plazo.

Tabla 5.65 Materiales de las viviendas. Vereda Carrizales, corregimiento de Zabaletas.

MATERIALES DE LAS VIVIENDAS	
Techos	
Zinc	100%
Paredes	
Adobe o tapia pisada, bahareque, madera burda, tabla, tablón	100%
Bahareque y esterilla	10%
Suelo	
Tierra	18%
Tabla	82%

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

La variabilidad en los tipos de piso, con cinco viviendas aun utilizando suelo de tierra y la mayoría con piso de tabla, sugiere diferencias en el nivel de comodidad y protección contra la humedad y la contaminación. Esto puede influir en la calidad de vida y la salud de los habitantes, especialmente en términos de higiene y condiciones sanitarias en el interior de las viviendas.

Las afectaciones por derrumbes en algunas viviendas resaltan la importancia de evaluar la estabilidad estructural de las construcciones y tomar medidas preventivas para mitigar riesgos. Esto podría incluir acciones como reforzar las estructuras existentes, mejorar el drenaje del terreno y promover prácticas de construcción seguras y resistentes. Las características de las viviendas en Carrizales representan tanto la riqueza cultural y la tradición constructiva de la comunidad como los desafíos inherentes a la utilización de materiales naturales y a las condiciones geográficas específicas.

- ✓ **Infraestructura de transporte**

La infraestructura de transporte en la vereda Carrizales se centra en el acceso a través de la vereda El Trapiche, una vía que conecta con otras localidades y corregimientos cercanos. Esta vía, aunque esencial para la movilidad de la comunidad, presenta limitaciones significativas en términos de accesibilidad para vehículos.

El acceso a Carrizales a través de El Trapiche está condicionado por la falta de pavimentación en la mayoría de su extensión, lo que dificulta el tránsito de vehículos motorizados. Solo el primer tramo cuenta con placa huella pavimentada, lo que facilita en parte el acceso, pero el resto de la vía se encuentra en condiciones regulares, especialmente en épocas de lluvia o mal tiempo.

Debido a estas condiciones, los habitantes de Carrizales dependen principalmente de medios de transporte alternativos como motocicletas, caballos o simplemente caminar. Esta limitación en la movilidad vehicular puede tener impactos en el acceso a servicios básicos, la conexión con otras comunidades y la movilización de bienes y productos.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

A pesar de las dificultades de acceso, la vía hacia El Trapiche sigue siendo vital para la comunidad, ya que les permite acceder a servicios de salud, educación, comercio y otros recursos que no están disponibles localmente. Esta conexión con otros centros poblados y corregimientos es fundamental para el intercambio cultural, económico y social de Carrizales con su entorno más amplio.

- ✓ **Centros nucleados de influencia para la comercialización y acceso a servicios sociales**

Los centros nucleados de influencia en la vereda Carrizales desempeñan roles vitales en la vida diaria y el desarrollo de la comunidad, abarcando desde aspectos comerciales hasta servicios fundamentales y trámites administrativos.

El acceso a Restrepo como centro comercial es esencial para la adquisición de productos básicos y la realización de transacciones comerciales. Los mercados locales ofrecen una variedad de productos agrícolas y de primera necesidad, permitiendo a los habitantes de Carrizales abastecerse y también comercializar sus propios productos. Este intercambio económico contribuye a la sustentabilidad financiera de muchas familias en la vereda.

Por otro lado, Loboguerrero se destaca como un centro educativo y comercial clave. Los estudiantes de Carrizales acceden a instituciones educativas en Loboguerrero para completar sus estudios más allá del nivel básico, ampliando así sus oportunidades de desarrollo académico y educativo. Además, este centro ofrece servicios comerciales adicionales que complementan la economía local y brindan opciones variadas para la comunidad.

La cabecera municipal de Dagua es un destino esencial para asuntos de salud, trámites administrativos y servicios legales. Aquí se encuentran centros de atención médica más completos, oficinas municipales para trámites diversos y servicios notariales. Este acceso a servicios especializados garantiza que los habitantes de Carrizales puedan resolver asuntos legales, administrativos y de salud de manera efectiva y oportuna.

En conjunto, estos centros nucleados de influencia proporcionan a la comunidad de Carrizales un acceso equitativo a servicios esenciales y oportunidades comerciales que fortalecen su calidad de vida y contribuyen a su desarrollo integral. El flujo constante de interacción entre la vereda y estos centros externos es vital para la integración socioeconómica y la continuidad de la vida comunitaria en Carrizales.

- ✓ **Medios de comunicación**

Los medios de comunicación en la vereda Carrizales se caracterizan por su simplicidad y acceso limitado a ciertos canales informativos. La población hace uso principalmente de radios con pilas para mantenerse informada sobre noticias locales y regionales. Este medio de comunicación es fundamental para mantenerse al tanto de eventos importantes, condiciones climáticas y otros sucesos relevantes para la comunidad.

Además del radio, una parte significativa de la población accede a noticias e información a través de internet utilizando sus teléfonos celulares. Sin embargo, este acceso se limita a la disponibilidad de datos móviles, los cuales recargan regularmente a través de operadores como Tigo y Claro. Esta forma de acceso a la información en línea les permite estar conectados con el mundo exterior y acceder a noticias de alcance nacional e internacional.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Es importante destacar que en la vereda Carrizales no cuentan con medios tradicionales como prensa impresa o televisión. La falta de acceso a estos medios puede limitar la diversidad de fuentes informativas y la cobertura de ciertos temas. Sin embargo, el uso de radios y dispositivos móviles para acceder a información demuestra la adaptabilidad de la comunidad a las tecnologías disponibles y su interés por mantenerse informada a pesar de las limitaciones en la infraestructura de comunicaciones.

- ✓ **Camposantos y cementerios**

En la vereda Carrizales, a pesar de contar con un camposanto construido por la comunidad en el corregimiento, este no suele ser utilizado con frecuencia. La principal razón radica en las difíciles condiciones de la vía que conduce a este camposanto, lo que dificulta el acceso para los rituales funerarios y la visita de los familiares de los difuntos.

Ante esta situación, los habitantes de Carrizales optan por utilizar los cementerios ubicados en localidades cercanas. El cementerio de Loboguerrero (Fotografía 5.24) es uno de los destinos frecuentes para estos rituales, dado su acceso relativamente más cómodo y la proximidad geográfica con la vereda. Además, el cementerio de la cabecera municipal de Dagua también es utilizado en ocasiones, especialmente para aquellos que requieren servicios adicionales o ceremonias específicas que no están disponibles en otros lugares.



Fotografía 5.24 Cementerio de Loboguerrero.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Esta práctica de utilizar cementerios externos refleja las limitaciones de infraestructura y accesibilidad que enfrenta la comunidad en Carrizales. A pesar de tener un espacio destinado para estos rituales dentro de la vereda, las condiciones de la vía impiden su uso regular, obligando a los residentes a buscar alternativas en localidades vecinas para llevar a cabo los rituales funerarios de manera adecuada y respetuosa.

- ✓ **Plazas de mercado y plantas de beneficio animal**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La dinámica de las plazas de mercado y las plantas de beneficio animal en la vereda Carrizales revela una serie de desafíos y oportunidades en el contexto de una comunidad rural. Las plazas de mercado cercanas, como las de Restrepo y Loboguerrero, representan puntos de acceso importantes para los productos agrícolas y ganaderos de la región. Sin embargo, la distancia considerable que separa a Carrizales de estas plazas, sumada a los costos asociados con el transporte y la logística, ha llevado a que gran parte de la población opte por realizar sus compras en las redes locales del corregimiento.

Esta estrategia local de abastecimiento tiene implicaciones significativas. Por un lado, contribuye a dinamizar la economía interna del corregimiento al promover el comercio local y fortalecer las redes de productores y consumidores dentro de la comunidad. Por otro lado, también puede limitar la diversidad de productos disponibles y la competencia en los precios, lo que podría afectar la oferta y la calidad de los productos disponibles para los habitantes de Carrizales.

En cuanto a las plantas de beneficio animal, la falta de instalaciones formales en la vereda indica una dependencia de pequeños productores locales para el procesamiento y la comercialización de productos animales. Si bien esto puede fomentar la economía local y la autonomía en la cadena de suministro, también plantea desafíos en términos de cumplimiento de estándares sanitarios y de calidad, así como en la capacidad de acceso a mercados más amplios y exigentes.

Para abordar estas dinámicas, es fundamental considerar estrategias integrales que promuevan el desarrollo económico sostenible en la vereda Carrizales. Esto puede incluir iniciativas para mejorar la infraestructura vial que facilite el acceso a los mercados regionales, apoyo técnico y capacitación para mejorar la producción y la comercialización de productos locales, así como incentivos para la diversificación de la oferta agrícola y ganadera en la comunidad.

5.3.4. Componente económico

5.3.4.1. Unidad Territorial Mayor

- **Municipio de Dagua**

A continuación, se describe la información correspondiente al Municipio de Dagua teniendo en cuenta que es la jurisdicción municipal de la Unidad Mínima de Análisis.

- **Estructura de la propiedad**

De acuerdo con los datos registrados en el Atlas de la distribución de la propiedad rural en Colombia del IGAC, para el municipio de Dagua se registra principalmente tenencia de mediana propiedad, es decir que predominan predios entre 20 y < 200ha; 50% de los predios del municipio se reportan en esta categoría, seguido de predios en categorías de Minifundio y pequeña propiedad, que se presentan cada categoría una representatividad del 14% con relación a la totalidad de predios del municipio (Ver Tabla 5.66 y Figura 5.33).

Tabla 5.66. Estructura de la propiedad Municipio de Dagua.

MICROFUNDIO <1 HA.	9%
Microfundio entre 1 y < 10 ha.	14%
Pequeña propiedad entre 10 y < 20ha.	14%
Mediana propiedad entre 20 y < 200ha.	50%
Gran propiedad > 200ha.	13%

Fuente: Atlas de la distribución de la propiedad rural en Colombia del IGAC.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

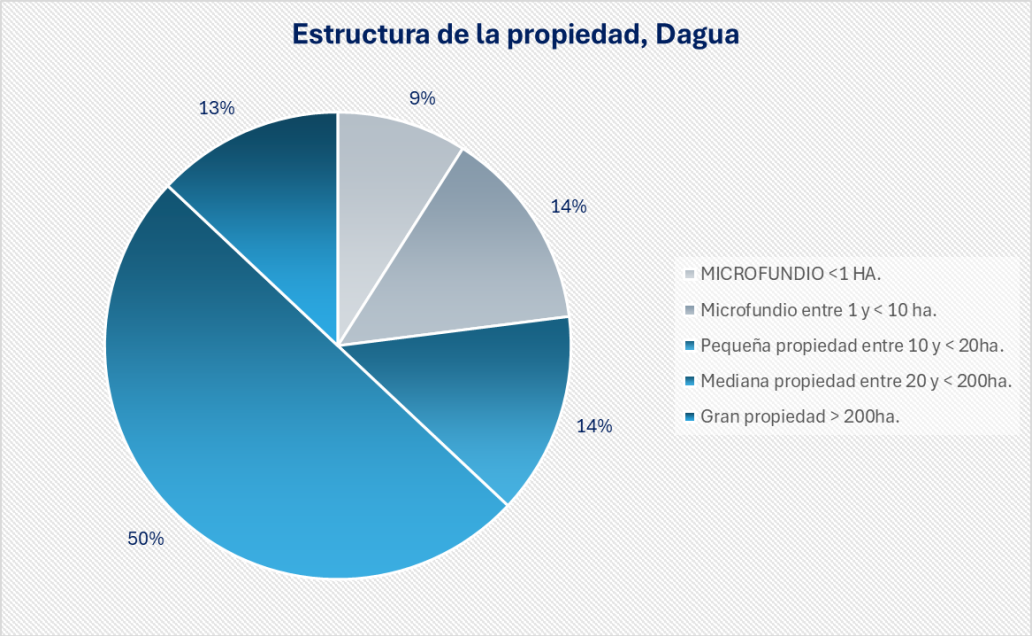


Figura 5.33. Estructura de la propiedad Municipio de Dagua.
Fuente: Atlas de la distribución de la propiedad rural en Colombia del IGAC.

- **Procesos productivos y tecnológicos**

De acuerdo con la información del Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Dagua, el sector agrícola es el eje más importante de la economía Dagueña y se sustenta en cultivos de piña, caña panelera, café, frutas, maíz, plátano, cacao y fríjol. También la ganadería, la explotación forestal, la avicultura, la producción de leche y sus derivados (Ver Tabla 5.67).

Tabla 5.67. 1Actividades productivas del Municipio de Dagua.

PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	
ACTIVIDAD ECONÓMICA PRINCIPAL	Agricultura, ganadería, minería y explotación forestal.
PRODUCTO(S) PRINCIPAL(ES):	Maíz, Café, Caña Panelera, Plátano y Yuca.
ATRACTIVO(S) TURÍSTICO(S):	Restaurantes, Balnearios y Asaderos.
FERIAS Y FIESTAS	Encuentro de Música Andina Colombiana en el Queremal en agosto y las Ferias de la Piña y el Retorno en noviembre.
ESPECIALIDAD CULINARIA:	Dulces con Base en Piña.

Fuente: Gobernación del Valle del Cauca.

A continuación, se va a presentar el porcentaje por valor agregado por actividades económicas de los 3 sectores de producción, esto se determina para entender cuál es la estructura productiva que existente en el municipio de Dagua, donde se resalta el papel protagónico de las actividades terciarias con 45,85%, seguida de las actividades primarias con un 71,78% y finalmente actividades del sector secundario con tan solo un 12,37% (Ver Figura 5.34).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

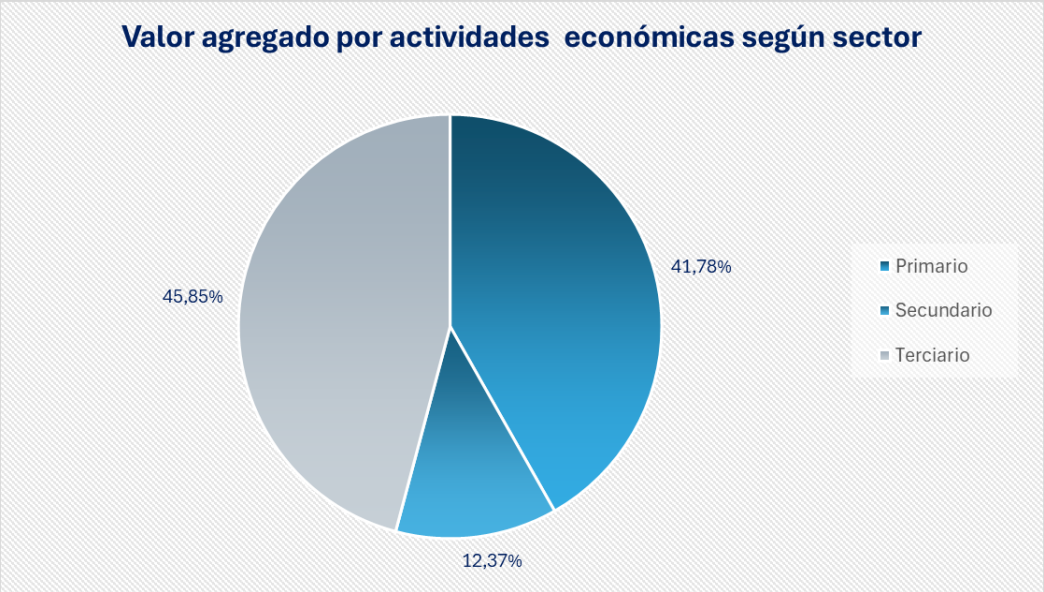


Figura 5.34 Valor agregado por actividades económicas de los 3 sectores de producción, Dagua
Fuente: Fuente: DNP con información del DANE – 2020

- **Mercado Laboral Actual**

Debido a la importancia de los cultivos de piña en la zona, se ha presentado un fenómeno de cambio en las actividades productivas y destinación de mano de obra de los campesinos, dejando de lado la siembra de otros productos importantes y representativos como el café, para dedicarse a la producción de la piña.

El mercado laboral se concentra para el municipio en actividades agrícolas y pecuarias, y particularmente para la zona urbana se destaca la oferta de mano de obra para actividades propias de la oferta de servicios al turista en restaurantes y balnearios

El sector agrícola es el eje más importante de la economía Dagueña y se sustenta en cultivos de piña, caña panelera, café, frutas, maíz, plátano, cacao y fríjol también la ganadería, la explotación forestal, la avicultura, la producción de leche y sus derivados. Es importante resaltar que la piña se ha convertido en un producto de gran importancia económica convirtiéndose en uno de los mayores productores de piña en el país, La vía Cali – Buenaventura genera beneficios para Dagua por ser paso obligado de los viajeros generando importantes ingresos económicos para las personas que laboran en restaurantes, puestos de venta de comidas rápidas y talleres de automóviles, que están ubicados a la orilla de la carretera

- **Polos de desarrollo y enclaves**

Es importante resaltar que la piña se ha convertido en un producto de gran importancia económica. Dagua cuenta con excelentes condiciones debido a que sus suelos y su clima son los más adecuados para realizar esta actividad agrícola, convirtiéndose en uno de los mayores productores de piña en el país, obteniendo beneficios no solo económicos sino también de reconocimiento por la calidad del producto.

La vía Cali – Buenaventura genera beneficios para Dagua por ser paso obligado de los viajeros generando importantes ingresos económicos para las personas que laboran en restaurantes, puestos de venta de comidas rápidas y talleres de automóviles, que están ubicados a la orilla de la carretera.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La generación de empleo se sustenta en las explotaciones forestales, la línea agropecuaria como la ganadería mayor y menor, la agricultura con cultivos perecederos y de subsistencia, la avicultura, la pesca, las explotaciones mineras, agroindustriales, el comercio y el turismo.

- **Estructura comercial, redes de comercialización, cadenas productivas, y relación con las dinámicas económicas**

Las dinámicas económicas de Dagua y su estructura comercial se concentran en las cadenas productivas frutícolas. Dagua junto con los municipios de Buenaventura, Sevilla, Caicedonia, La Unión y Restrepo, representa el 57,3% de la producción frutícola departamental en 2012. Particularmente la producción de Piña dada por Dagua al clúster departamental corresponde al 37%[2].

De acuerdo con un estudio de la universidad de San Buenaventura denominado: *Propuesta de comercialización de piña en la ciudad de Cali, a partir de la cooperativa agropiñas Dagua.* Para el municipio de Dagua el sector frutícola ha sido priorizado como una de las apuestas estratégicas de la denominada Agenda Interna de Competitividad del Valle del Cauca, donde su objetivo principal es: definir proyectos estratégicos de infraestructura que mejoren la competitividad mediante la modernización de la conectividad vial, férrea, aérea, portuaria, la interconexión energética, de telecomunicaciones, la capacidad instalada para el avance del conocimiento y el desarrollo socio productivo y urbanístico de zonas rezagadas que juegan un papel clave en el comercio exterior Vallecaucano[3].

Se destaca como parte de las redes de comercialización hacia las cabeceras municipales, la prestación de servicios varios desde alimentación y alojamiento, hasta suministro de combustibles y reparación de vehículos. Además de existir cultivos de caña panelera, hortalizas, frutales y ganadería mayor y especies menores.

- **Empresas productivas en los sectores primario, secundario y terciario**

El plan de desarrollo del municipio de Dagua del año 2020 – 2023 especifica que en el municipio de Dagua se encontraba registradas 683 empresas, donde la mayor parte son asociadas a la actividad de Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas, posteriormente Alojamiento y servicios de comida; por último, la menor cantidad de empresas registradas están asociadas a educación, actividades financieras y de seguros (Ver Tabla 5.68)

Tabla 5.68 Número de empresas por actividad empresarial, Dagua

Actividad empresarial	Número
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	353
Alojamiento y servicios de comida	113
Industrias manufactureras	54
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	33
Otras actividades de servicios	28
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	19

[2] *Identificación, mapeo y segmentación estratégica del clúster Producto número 2 Valle del Cauca- Frutas. Consultado en http://redclustercolombia.com/assets/recursos/iniciativas/pdfs/Cluster-de-fruta-fresca-del-valle-del-cauca_1.pdf*

[3] *Agenda interna de competitividad del Valle del cauca, Citado en CAICEDO, Adriana y Peñaranda María Claudia. Propuesta de comercialización de piña en la ciudad de Cali, a partir de la cooperativa AGROPIÑAS Dagua para el Municipio de Dagua. UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA. 2013.*

Fuente: http://www.valledelcauca.gov.co/publicaciones.php?id=37.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Actividades profesionales, científicas y técnicas	16
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación	15
Información y comunicaciones	15
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	10
Construcción	10
Transporte y almacenamiento	7
Actividades inmobiliarias	3
Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	3
Actividades financieras y de seguros	2
Educación	2

Fuente: Plan de desarrollo del municipio de Dagua 2020 - 2023

Por otro lado, en el municipio de Dagua se identifica la empresa Aloe Vida S.A.S. que se dedica a la fabricación y venta de cristales, semillas y otros productos derivados de la sábila y se ubica en la vereda Los Colorados[4]. La empresa se encuentra registrada ante la Cámara de Comercio de Cali, como empresa de "Comercio al por menor de productos farmacéuticos y medicinales, cosméticos y artículos de tocador en establecimientos especializados"[5].

- **Tamaño de la Unidad Agrícola Familiar – UAF establecida para cada municipio**

A partir de la resolución No. 041 de 1996 de Instituto Colombia de la Reforma Agraria se identificó al municipio de Dagua en dos categorías diferentes para la medición de la Unidad agrícola Familiar, teniendo como primera clasificación la Zona relativamente homogénea número 2 que comprende el sector de la carretera antigua al mar, margen derecha hacia el costado occidental de la cordillera hasta la costa a 1.500 m.s.n.m. y se define como UAF entre 14 y 19 hectáreas. Y por otro parte, la zona relativamente homogénea número 6 Cordillera occidental – centro sur, la cual comprende áreas de ladera sobre la cordillera occidental y el tamaño de UAF es del rango entre 8 a 11 hectáreas.

5.3.4.2. Unidad Mínima de Análisis

- **Corregimiento de Zabaletas**

- **Estructura de la propiedad**

La estructura de la propiedad en el Corregimiento de Zabaletas es un aspecto fundamental que influye en la dinámica socioeconómica y cultural de la comunidad. La predominancia de minifundios, caracterizados por extensiones de tierra relativamente pequeñas, refleja una distribución parcelaria donde la propiedad se concentra en manos de propietarios individuales o familias. Esta estructura parcelaria es común en entornos rurales donde la agricultura y la actividad agropecuaria son pilares económicos.

Los minifundios suelen albergar viviendas y pequeñas explotaciones agrícolas o comerciales. Esta forma de propiedad refleja una relación estrecha entre los habitantes y la tierra, ya que muchos de ellos dependen directamente de sus parcelas para la subsistencia y el sustento familiar. Además, esta distribución de la

[4] *Blog oficial de Aloe Vida S.A.S. http://aloevidasas.blogspot.com.co/*
[5] *Sitio web del Registro Único Empresarial y Social Cámaras de Comercio (http://www.rues.org.co/RUES_Web/consultas/DetalleRM?codigo_camara=08&matricula=0000962950)*

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

propiedad impulsa una economía local diversificada, donde cada propietario puede dedicarse a actividades agrícolas, ganaderas o comerciales según sus necesidades y habilidades.

Por otro lado, la presencia de algunas fincas con extensiones más amplias, aunque menos numerosas, muestra una diversidad en la estructura de la propiedad. Estas fincas, ubicadas principalmente en la zona alta y alejadas de la vía principal, suelen estar destinadas a actividades agrícolas a mayor escala o a la producción comercial en mayor volumen. Su presencia complementa la economía local al ofrecer oportunidades de empleo y diversificación productiva.

- **Usos del suelo**

El uso del suelo se caracteriza por su diversidad y orientación hacia actividades agrícolas, agropecuarias, comerciales y de servicios locales. Los minifundios son utilizados para cultivos de subsistencia y pequeñas producciones comerciales, lo que refleja la importancia de la agricultura en la economía local y en el sustento de las familias en la comunidad. Por otro lado, las fincas con extensiones más amplias se dedican a la agricultura a mayor escala y a la producción comercial en volumen, lo que denota una variedad de escalas en la actividad agrícola.

Además, la presencia de actividades como la piscicultura y el comercio local, representado por restaurantes, panaderías, tiendas y zonas de lavado de vehículos de carga, amplía el espectro económico y genera empleo y desarrollo en la zona. Esta diversificación en el uso del suelo es fundamental para el desarrollo sostenible del corregimiento, al promover una economía diversa y resiliente ante diferentes condiciones y demandas del mercado.

- **Procesos productivos y tecnológicos de los distintos sectores de la economía**

La economía del corregimiento se basa principalmente en dos sectores clave: el comercial y el de servicios. Uno de los aspectos destacados es la actividad de lavado de vehículos y ropa de conductores, que juega un papel fundamental debido al constante tránsito de personas dedicadas a estas labores. Esta dinámica resalta la importancia de este sector en el flujo económico local.

En cuanto al sector primario, se enfoca en la producción agrícola y la pesca. Sin embargo, es importante notar que estas actividades se desarrollan de manera tradicional y poco tecnificada. Esto implica que se utilizan métodos convencionales en lugar de tecnologías avanzadas, lo que puede limitar la eficiencia y productividad de estos sectores en términos de calidad y cantidad de productos.

Es crucial señalar que estas actividades primarias son mayormente llevadas a cabo por residentes locales y no por empresas especializadas. Además, la falta de información detallada sobre empresas en los sectores secundario y terciario dificulta una evaluación completa de los procesos productivos y tecnológicos en la región, así como las oportunidades de diversificación económica hacia otros ámbitos industriales y de servicios.

- **Características del mercado laboral actual**

El mercado laboral en el Corregimiento de Zabaletas presenta una serie de características distintivas que reflejan la diversidad y dinamismo de las actividades económicas en la comunidad. En primer lugar, destaca la actividad informal de lavado de vehículos de carga y ropa de conductores, la cual constituye una fuente importante de ingresos (). Esta actividad se desarrolla a lo largo de la vía principal y está influenciada por las dinámicas propias del tránsito vehicular en la zona.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 5.25 Servicio de lavado de ropa – corregimiento de Zabaletas
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

En segundo lugar, la agricultura ocupa un lugar destacado en el mercado laboral local. Las fincas ubicadas en las veredas del corregimiento se dedican al cultivo de una amplia variedad de productos agrícolas, como pancoger, limón, maracuyá, naranja, plátano, yuca y café, entre otros. Estos productos no solo abastecen el mercado local, sino que también se comercializan con otros corregimientos cercanos e incluso se distribuyen en galerías de la ciudad de Cali, lo que demuestra la importancia de esta actividad para la economía regional (Tabla 5.69).

Tabla 5.69 Zona de agricultura – corregimiento de Zabaletas



Fotografía 5.26 Cultivos de Maracuyá – corregimiento de Zabaletas



Fotografía 5.27 Producción agrícola – corregimiento de Zabaletas

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023

Por último, la zona comercial del corregimiento es un motor clave de empleo, especialmente para mujeres y personas venezolanas emigrantes. Aquí se encuentran diversos establecimientos como tiendas, panaderías, corresponsales y restaurantes, que no solo atienden las necesidades de la comunidad local, sino que también generan oportunidades laborales significativas.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.70 Zona de comercio local - corregimiento de Zabaletas



Fuente: Proinsa Consultoría, 2023

En resumen, el mercado laboral en el Corregimiento de Zabaletas muestra una combinación equilibrada de actividades informales como el lavado de vehículos, la agricultura como pilar tradicional y la vitalidad comercial en la zona, proporcionando diversas oportunidades de empleo y contribuyendo al dinamismo económico de la comunidad. Esta diversificación refleja la adaptabilidad de los habitantes y su capacidad para aprovechar los recursos locales en beneficio del desarrollo sostenible en la región.

Por otro lado, la situación de empleabilidad en el Corregimiento de Zabaletas refleja una serie de desafíos significativos que afectan tanto a la economía local como al bienestar social de la comunidad. Según la información proporcionada por la comunidad, aproximadamente el 40% de la población se encuentra activa laboralmente, mientras que un 60% está desempleada o sin un empleo fijo. Esta alta tasa de desempleo subraya la necesidad de intervención y estrategias efectivas para mejorar la situación.

La falta de oportunidades laborales no solo impacta negativamente en la economía local, sino que también incrementa los niveles de pobreza y vulnerabilidad social. Este contexto puede llevar a una disminución en la calidad de vida, aumentando la dependencia de la ayuda gubernamental y las redes de apoyo informales. Además, la alta tasa de desempleo puede exacerbar problemas sociales, como la inseguridad y la desintegración comunitaria. El 40% de la población que se encuentra laboralmente activa desempeña un papel crucial en la economía local.

Este grupo no solo contribuye al desarrollo económico de la comunidad, sino que también sostiene a sus familias y participa en la vida social y cultural de Zabaletas. Sin embargo, la baja proporción de personas empleadas

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

sugiere que una parte significativa de la capacidad productiva de Zabaletas no está siendo utilizada de manera óptima. Esto no solo limita el crecimiento económico, sino que también pone una presión adicional sobre los recursos comunitarios y los individuos que están empleados. Este dato también tiene relacionamiento con la cobertura de salud del régimen contributivo el cual alcanza apenas el 20% en contraste con el régimen subsidiado que abarca el 80% restante.

- **Programas y proyectos privados, públicos y/o comunitarios**

En relación con los programas y proyectos, actualmente no se han identificado procesos en curso por parte de las autoridades municipales o gubernamentales. Sin embargo, a nivel local, se destaca la importancia del proyecto para adaptar el espacio escolar y construir un comedor que satisfaga las necesidades alimenticias de los estudiantes, lo cual es una iniciativa relevante para mejorar las condiciones educativas y de bienestar en la comunidad. Además, se ha identificado otro proyecto significativo que involucra la construcción en guadua, proporcionado por la Concesionaria Sacyr, lo que demuestra un enfoque en el desarrollo sostenible y la utilización de materiales ecoamigables en las infraestructuras locales.

- **Actividades turísticas y/o recreativas**

Las actividades turísticas y recreativas se centran principalmente en los restaurantes locales y en la belleza natural de los ríos y quebradas cercanos. Entre estos destinos, destaca el "Charco de Samuel", un lugar frecuentado por la comunidad como espacio de esparcimiento y recreación. Este entorno natural ofrece oportunidades para disfrutar de la tranquilidad, realizar actividades al aire libre y conectar con la naturaleza, lo que contribuye al atractivo turístico de la región y al bienestar de sus habitantes.

- **Polos de desarrollo y/o enclaves que interactúan con el área de influencia**

Los polos de desarrollo y enclaves que interactúan con el área de influencia económica del Corregimiento de Zabaletas se centran principalmente en el municipio de Dagua y el corregimiento de Restrepo. Estos lugares son vitales para la economía local, ya que facilitan el acceso a servicios financieros, comerciales y de salud que no están disponibles directamente en el corregimiento.

En términos de comercio y servicios financieros, las personas suelen desplazarse a Dagua y Restrepo para realizar transacciones bancarias, acceder a notarías, pagar impuestos y realizar otros trámites administrativos. Esto evidencia la dependencia económica de Zabaletas de estos centros urbanos para actividades financieras y legales.

Además, estos polos también son fundamentales para la comercialización de productos agrícolas y de piscicultura producidos en Zabaletas. Los agricultores y pescadores locales acuden a estos lugares para vender sus productos, lo que les permite acceder a un mercado más amplio y generar ingresos para sus familias. Esta interacción económica contribuye a dinamizar la economía local y fortalecer los lazos comerciales en la región.

- **Estructura comercial, redes de comercialización, cadenas productivas y su relación en las dinámicas económicas regionales**

La estructura comercial del Corregimiento de Zabaletas no solo se limita a la producción y comercialización de productos locales, sino que también se integra en un contexto económico más amplio que abarca la región y sus interacciones con otros centros urbanos y áreas circundantes.

En términos de redes de comercialización, estas se extienden más allá de los límites del corregimiento, conectando a los productores locales con mercados regionales y nacionales. La distribución de productos agrícolas, piscícolas y otros bienes producidos en Zabaletas se realiza a través de canales que abarcan desde la venta directa en ferias locales hasta la participación en cadenas de suministro más amplias que llegan a ciudades como Cali y Buenaventura. Esta integración en las redes de comercialización regionales y nacionales

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

permite a los productores locales acceder a una mayor diversidad de clientes y mercados, fortaleciendo así la economía del corregimiento.

En cuanto a las cadenas productivas, estas se entrelazan con las dinámicas económicas de la región al generar empleo y actividad económica no solo en Zabaletas, sino también en áreas cercanas. Por ejemplo, la producción agrícola y piscícola no solo abastece la demanda local, sino que también se distribuye en municipios vecinos y se integra en la oferta de alimentos y productos de la región. Esto contribuye a la generación de ingresos en toda la zona y fortalece la interdependencia económica entre diferentes comunidades.

La relación entre la estructura comercial, las redes de comercialización, las cadenas productivas y las dinámicas económicas regionales se ve potenciada por la presencia de polos de desarrollo en municipios cercanos. Estos polos actúan como centros de servicios y comercio que complementan la actividad económica de Zabaletas al proporcionar acceso a servicios financieros, comerciales y de salud que son fundamentales para el desarrollo económico y social de la región en su conjunto.

La diversificación de actividades económicas, la integración en redes de distribución regionales y nacionales, y la colaboración con polos de desarrollo en áreas cercanas son elementos clave que fortalecen la economía de Zabaletas. Estas relaciones económicas no solo generan empleo y oportunidades comerciales en el corregimiento, sino que también fomentan la interdependencia económica y la colaboración entre diferentes comunidades.

En este sentido, la estructura comercial de Zabaletas no solo se trata de la producción y venta de bienes locales, sino que representa una pieza integral en el entramado económico regional. Esta integración y colaboración son fundamentales para promover un desarrollo sostenible, equitativo y resiliente que beneficie a toda la comunidad y contribuya al progreso económico y social de la región en su conjunto.

- **Empresas productivas en los sectores primario, secundario y terciario**

Según la información proporcionada por la comunidad, no se identifica la presencia de empresas dedicadas al sector secundario y terciario. Sin embargo, se destaca la dinámica del sector primario, donde se lleva a cabo la producción y comercialización de diversos productos agrícolas y de pesca, que si bien no es impulsada por el sector empresarial, se realiza por parte de la comunidad de forma organizada. Esta situación sugiere que la economía local se basa principalmente en actividades relacionadas con la agricultura y la pesca, con un enfoque en la producción y venta de productos primarios. La ausencia de empresas en los sectores secundario y terciario puede indicar oportunidades de desarrollo y diversificación económica que podrían explorarse en el futuro para impulsar el crecimiento sostenible del corregimiento.

- **Censo de pescadores**

En el Corregimiento de Zabaletas, se observa la presencia de personas dedicadas tanto a la piscicultura como a la pesca, actividades que contribuyen significativamente a la economía local. La piscicultura se desarrolla en dos lagos ubicados en fincas de la zona, mientras que la pesca se lleva a cabo en los ríos locales, donde se encuentran diversas especies de peces. Sin embargo, la comunidad señala la falta de información precisa sobre el número exacto de habitantes que se dedican a estas actividades. Esta carencia de datos representa un desafío para comprender completamente el impacto socioeconómico de la piscicultura y la pesca en el corregimiento.

- **Vereda El Trapiche**

  - **Estructura de la propiedad y formas de tenencia**

En la vereda El Trapiche, la estructura de la propiedad y las formas de tenencia reflejan una predominancia de minifundios, con una menor presencia de medianas y grandes propiedades. Los minifundios, que comprenden el 90% de las propiedades, son terrenos pequeños utilizados principalmente para la agricultura de subsistencia

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

y actividades agropecuarias a menor escala. Los propietarios de estos terrenos suelen ser familias locales que han heredado o adquirido estas tierras a lo largo de los años. Este tipo de propiedad es común en zonas rurales donde las familias dependen directamente de la tierra para su sustento diario (ver Figura 5.35).

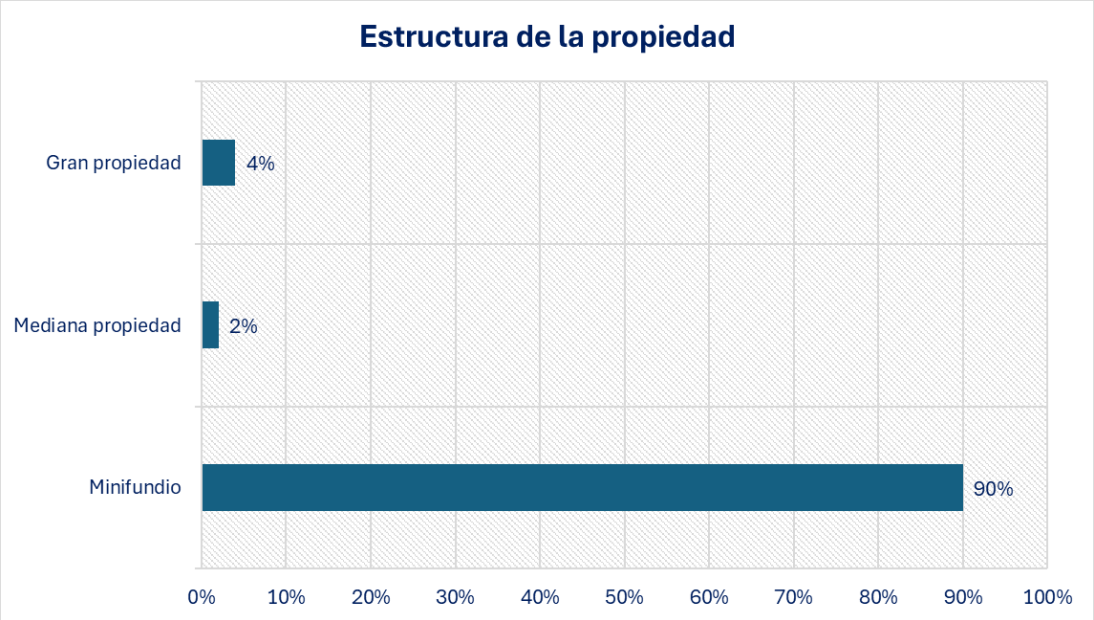


Figura 5.35 Estructura de la propiedad. Vereda El Trapiche. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En contraste, las medianas propiedades, que representan solo un 2% de las tierras, son más grandes que los minifundios y pueden estar dedicadas a actividades agrícolas, piscícolas y ganaderas de mayor escala. Los propietarios de estas tierras pueden ser tanto locales como externos que han invertido en la región. Estas propiedades permiten cultivos más extensivos y la cría de ganado en cantidades mayores, lo que podría contribuir a una mayor productividad y diversificación económica en comparación con los minifundios.

Las grandes propiedades, que comprenden un 4% de las tierras, son terrenos extensos en manos de propietarios con mayores recursos económicos. Estas tierras suelen estar dedicadas a la agricultura en un nivel un poco más industrializado o incluso proyectos de inversión a largo plazo. Los propietarios de grandes propiedades pueden ser individuos o empresas que ven en estas tierras una oportunidad para desarrollos más ambiciosos, lo que puede generar empleo y dinamismo económico en la región.

Cabe destacar que en El Trapiche no se identifican zonas de reserva campesina, zonas de desarrollo empresarial ni Zonas de Interés de Desarrollo Rural Económico y Social (ZIDRES). La ausencia de estas áreas, que en otras regiones pueden ser designadas para promover el desarrollo rural y económico, sugiere una estructura de propiedad y uso del suelo que no ha sido influenciada por políticas de desarrollo específicas. Esto también puede reflejar una estructura de tenencia de tierras más tradicional y menos integrada en programas de desarrollo rural, lo que podría limitar las oportunidades de crecimiento económico y la diversificación de actividades en la vereda.

- **Usos del suelo**

Los usos del suelo reflejan una variedad de actividades económicas y residenciales que destacan la diversidad y la funcionalidad del territorio. La distribución del uso del suelo se divide en tres categorías principales: agropecuario, residencial y explotación minera, cada una con sus propias características y desafíos.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El uso agropecuario ocupa el 45% del suelo de la vereda (ver Figura 5.36). Esta área se dedica principalmente a la agricultura y las actividades pecuarias, que son las actividades económicas predominantes en la región. Los terrenos agrícolas incluyen cultivos de subsistencia y producción para el mercado local, mientras que las actividades pecuarias se centran en la cría de animales para carne y productos lácteos. La agricultura en la vereda tiende a ser de pequeña escala, realizada en minifundios y medianas propiedades. Este uso del suelo es esencial para la economía local, proporcionando alimentos y empleo a la comunidad.

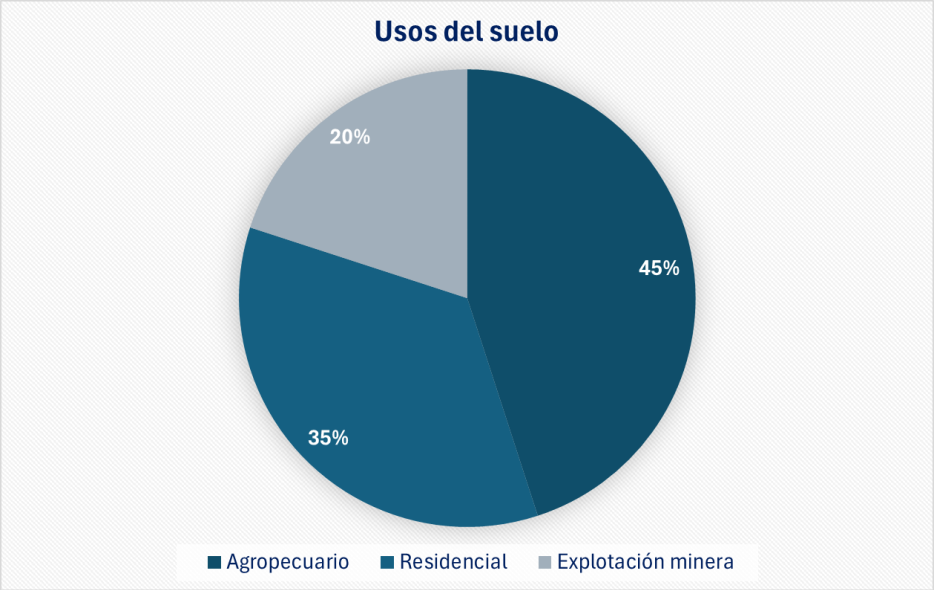


Figura 5.36 Usos del suelo. Vereda El Trapiche.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

El uso residencial representa el 35% del suelo. Esta área incluye las viviendas y los espacios habitacionales de los residentes de El Trapiche. Principalmente las viviendas en la parte bajan de la vereda suelen ser casas más pequeñas y están más densamente agrupadas, mientras que en la parte alta predominan las casas tipo finca, con terrenos más amplios. La infraestructura residencial en la vereda ha visto un incremento notable, especialmente en la parte baja desde 2010 y en la parte alta después de la pandemia. La calidad y el tipo de viviendas reflejan la evolución y el desarrollo de la comunidad, aunque la expansión residencial puede presentar desafíos en términos de servicios públicos y planificación urbana.

La explotación minera ocupa el 20% del suelo y constituye una parte significativa del uso del terreno en la vereda. Las actividades mineras en la región se enfocan en la extracción de minerales y material de arrastre o construcción que son relevantes a nivel local. La minería puede ofrecer oportunidades económicas significativas, incluyendo empleo y generación de ingresos. Sin embargo, también presenta desafíos ambientales y sociales. La explotación minera puede afectar la calidad del suelo y del agua, así como la salud de los residentes locales debido a la contaminación y las prácticas de extracción. Además, puede generar conflictos sobre el uso de la tierra entre las actividades agrícolas y mineras.

En conclusión, el uso del suelo en la vereda El Trapiche se caracteriza por una mezcla de actividades agropecuarias, residenciales y mineras. Cada uno de estos usos tiene implicaciones importantes para el desarrollo económico, social y ambiental de la región. La agricultura y las actividades pecuarias son fundamentales para la subsistencia y la economía local, mientras que la expansión residencial refleja el crecimiento de la comunidad. La minería, aunque ofrece oportunidades económicas, plantea desafíos significativos que deben ser gestionados para asegurar un desarrollo sostenible y equilibrado. La planificación y gestión adecuadas del uso del suelo son cruciales para maximizar los beneficios y minimizar los impactos negativos en la vereda.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Procesos productivos y tecnológicos de los distintos sectores de la economía; oferta y demanda de la mano de obra; tecnologías empleadas; centros productivos e infraestructura asociada y de redes de mercadeo existente**

En la vereda El Trapiche, los procesos productivos y tecnológicos de los distintos sectores económicos reflejan una marcada dependencia en métodos tradicionales. La agricultura, como actividad predominante, utiliza en su mayoría técnicas manuales que han sido transmitidas a través de generaciones, con poca incorporación de tecnologías modernas. Este enfoque tradicional limita la eficiencia y la productividad de las operaciones agrícolas. La mano de obra en la región se divide en calificada y no calificada, siendo esta última la más común en las labores diarias de las fincas. La oferta de trabajo en el sector agrícola es amplia, proporcionando empleo local, pero las oportunidades para mejorar habilidades y adoptar nuevas tecnologías son limitadas.



Fotografía 5.28 Cultivo de maracuyá. Vereda El Trapiche Fuente. Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.29 Producción avícola. Vereda El Trapiche. Fuente. Proinsa Consultoría, 2024.

En términos de infraestructura y centros productivos, los intermediarios son cruciales para la comercialización de productos agrícolas. Estos negociantes, que viajan a Buenaventura, establecen los precios de compra antes de la venta, lo que significa que los agricultores tienen poca o ninguna capacidad de negociación. Por ejemplo, el limón se ha vendido recientemente a 700 pesos, un precio fijado por los intermediarios, sin considerar las fluctuaciones del mercado ni la oferta y demanda local. Esta dependencia en intermediarios puede resultar en márgenes de ganancia reducidos para los agricultores.

La venta directa de productos es un desafío significativo debido a la complejidad logística de transportar los cultivos y productos a mercados más lejanos. Además, la presencia de actores violentos en ciertas zonas impone extorsiones, lo que dificulta aún más la libre comercialización y pone en riesgo la seguridad económica de los productores. Esta situación crea un entorno hostil que desincentiva la inversión en mejoras tecnológicas y prácticas agrícolas más avanzadas.

A pesar de estos desafíos, algunos sectores muestran signos de potencial económico. En el sector piscícola, por ejemplo, la tilapia se vende tanto al por mayor como al detal, proporcionando una fuente de ingresos más estable. La venta al por mayor de tilapia se realiza a $14.000 pesos por kilo para pedidos de 100 kilos o más, mientras que la venta al detalle se fija en $16.000 pesos por kilo. Este modelo de comercialización permite a los piscicultores obtener mejores márgenes de ganancia. Similarmente, la ganadería y la cría de porcinos también ofrecen oportunidades para la venta directa, lo que puede mejorar la viabilidad económica de los productores.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En conclusión, estos procesos están marcados por métodos tradicionales y una alta dependencia en intermediarios para la comercialización. La mano de obra no calificada predomina, y las oportunidades para la adopción de tecnologías modernas son limitadas. La comercialización está fuertemente influenciada por actores externos y condiciones logísticas difíciles, exacerbadas por la presencia de extorsiones. Sin embargo, sectores como la piscicultura y la ganadería presentan oportunidades para una mayor autonomía económica y mejora de los ingresos para los productores locales, señalando posibles vías de desarrollo y modernización futura.

- **Características del mercado laboral actual**

El mercado laboral en El Trapiche refleja una combinación de mano de obra calificada y no calificada, con una fuerte prevalencia de esta última. La mayoría de los habitantes se dedican a actividades agrícolas y de piscicultura, que son los principales sectores económicos de la región. La agricultura en El Trapiche incluye la producción de limón, pollo, queso, leche y pescado. La piscicultura con la cría de tilapia roja y plantas acuáticas es una actividad notablemente importante, con una producción de 800 a 1.000 plantas acuáticas cada quince días que es distribuida en la ciudad de Cali. La producción agrícola de limón se realiza dos veces por semana, alcanzando entre 100 y 150 kilos por cosecha, aunque en temporadas de baja producción, la cantidad puede reducirse a menos de 10 kilos. Esta alta actividad agrícola y de piscicultura no solo refleja la disponibilidad de recursos naturales, sino también la adaptación de la comunidad a prácticas tradicionales de cultivo y cría, lo cual sustenta la economía local.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 5.30 Actividad piscícola. Vereda El Trapiche.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.31 Cría de ganado. Vereda El Trapiche.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.32 Productos lácteos. Vereda El Trapiche.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.33 Lago de producción piscícola. Vereda El Trapiche.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.34 Cría de porcinos. Vereda El Trapiche.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.



Fotografía 5.35 Producción de huevos de gallina, Vereda El Trapiche.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El empleo en El Trapiche muestra una marcada diferencia de género. Los hombres representan el 60% de la fuerza laboral ocupada, mientras que las mujeres constituyen el 40% (ver Figura 5.37). A pesar de esta participación, solo el 20% de las mujeres tienen empleo formal, en comparación con el 80% de los hombres (ver Figura 5.38). Las mujeres en la comunidad tienden a trabajar en restaurantes o se dedican a roles domésticos debido a los roles de género tradicionales. Esta disparidad de género en el empleo formal refleja las barreras sociales y económicas que enfrentan las mujeres para acceder a oportunidades laborales equitativas.

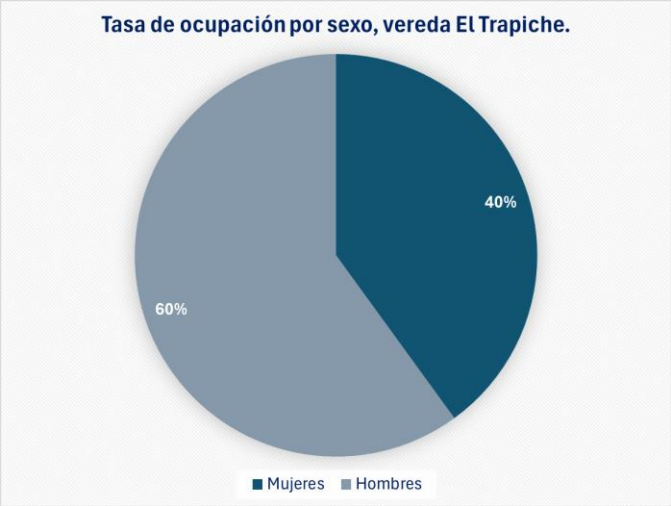


Figura 5.37 Tasa de ocupación por sexo, vereda El Trapiche.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

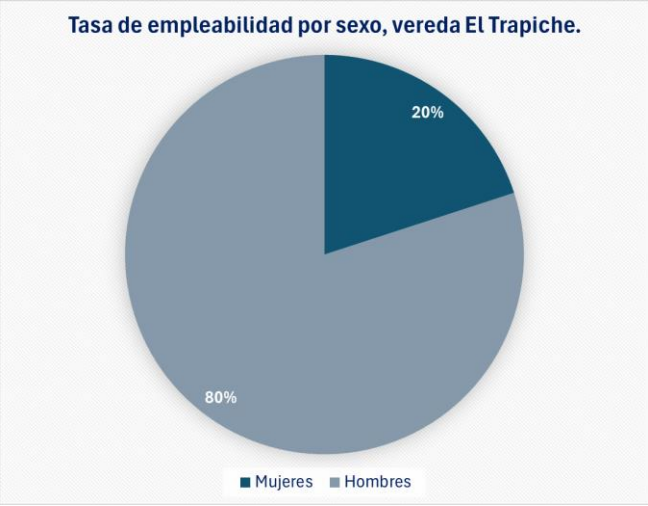


Figura 5.38 Tasa de empleabilidad por sexo, vereda El Trapiche.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Además, el desempleo afecta al 80% de las mujeres y al 30% de los hombres, subrayando una mayor vulnerabilidad económica entre las mujeres (Figura 5.39). El subempleo, definido como el deseo de mejorar los ingresos, es común, especialmente entre los jóvenes. Este fenómeno sugiere una insatisfacción general con las condiciones laborales actuales y una búsqueda constante de mejores oportunidades económicas.

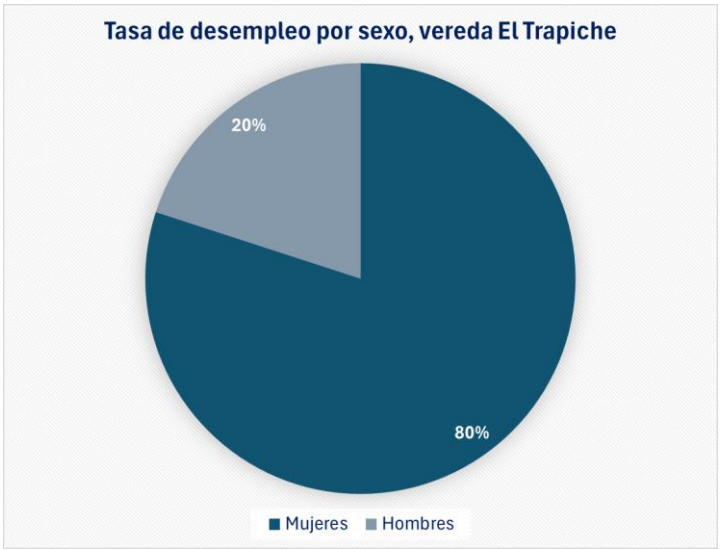


Figura 5.39 Tasa de desempleo, vereda El Trapiche.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La cría de especies menores, como pollos y gallinas, es la segunda actividad económica más importante en El Trapiche. Esta actividad se comercializa principalmente dentro del corregimiento, proporcionando ingresos adicionales y demostrando la diversificación económica a pequeña escala dentro de la comunidad. La tercera actividad económica principal es el jornalero y el trabajo informal. Los jornaleros trabajan en diversas tareas agrícolas, incluyendo la limpieza de potreros, la recolección y fumigación de cultivos, y la manutención de las fincas. La remuneración de estos trabajos varía según las condiciones: si el empleador proporciona comida, los jornaleros ganan entre $35.000 y $40.000 pesos, mientras que, si no se les proporciona comida, ganan $50.000 pesos. Este tipo de empleo refleja la informalidad del mercado laboral y la dependencia de trabajos temporales y de baja remuneración, lo que pone de manifiesto la necesidad de políticas que fomenten la formalización y mejora de las condiciones laborales.

El acceso a mercados y la comercialización de productos en El Trapiche también enfrentan desafíos significativos. La comunidad depende de intermediarios para la venta de productos agrícolas y acuícolas. Estos intermediarios viajan a Buenaventura para negociar los productos a precios previamente establecidos, lo que impide una negociación justa y directa por parte de los productores locales. Recientemente, el precio del limón fue fijado en $700 pesos, lo que ilustra la baja rentabilidad para los agricultores locales. La venta directa de productos es limitada debido a las dificultades de transporte y la complejidad de movilizar las cosechas a otras regiones. Además, la violencia y la extorsión por parte de actores ilegales complican aún más la comercialización, restringiendo las oportunidades económicas para los productores locales.

En términos de infraestructura de transporte, la comunidad de El Trapiche utiliza la vía principal para acceder al transporte. Las conexiones a centros nucleados como Restrepo, y la cabecera municipal de Dagua son esenciales para el acceso a servicios de mercado. Estos centros ofrecen una mayor dinamización de la economía que favorece la retribución de los comerciantes de la vereda. Se puede considerar entonces, que la vereda presenta un mercado laboral predominantemente informal, con una alta dependencia de la agricultura y la piscicultura. Las desigualdades de género en el empleo y las barreras para la formalización del trabajo son desafíos críticos. La dependencia de intermediarios para la comercialización de productos y la violencia asociada con la extorsión restringen el crecimiento económico. La infraestructura de transporte y la conectividad con centros nucleados son esenciales pero limitadas, afectando el acceso a servicios y mercados.

- **Programas y proyectos privados, públicos y/o comunitarios existentes**

La ausencia de programas y proyectos activos en el momento del levantamiento de información refleja una situación importante en la comunidad de El Trapiche. Esta falta de iniciativas puede tener varias implicaciones y desafíos para el desarrollo y el bienestar de la comunidad.

En primer lugar, la falta de programas y proyectos activos puede indicar una limitada atención o recursos dirigidos hacia la comunidad por parte de entidades públicas, privadas o comunitarias. Esto puede resultar en una falta de acceso a oportunidades de desarrollo económico, social y ambiental para los residentes de El Trapiche. Además, la interrupción de proyectos como el de reforestación de la CVC sugiere posibles desafíos en la implementación y sostenibilidad de iniciativas medioambientales. Esto podría estar relacionado con problemas de financiamiento, coordinación interinstitucional o participación comunitaria.

Ante esta situación, sería recomendable explorar estrategias para revitalizar la participación comunitaria, fomentar la colaboración entre diferentes actores (públicos, privados y comunitarios) y buscar oportunidades de financiamiento y apoyo para la implementación de proyectos que respondan a las necesidades y aspiraciones de la comunidad de El Trapiche.

- **Cadenas productivas y su relación en las dinámicas económicas regionales**

Con base en la información proporcionada por la comunidad en el levantamiento de información, se puede concluir que en la vereda El Trapiche, las cadenas productivas en la comunidad están estrechamente relacionadas con las dinámicas económicas regionales y muestran ciertas características y desafíos importantes.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En primer lugar, la comunidad se destaca por su actividad agropecuaria, especialmente en la producción de limón, pollo, queso, leche y pescado, lo cual indica la existencia de cadenas productivas en estos sectores. Estas cadenas productivas probablemente estén conectadas con las dinámicas económicas regionales, abasteciendo mercados locales y posiblemente contribuyendo a la economía de la región. Sin embargo, se observan ciertos desafíos y limitaciones en estas cadenas productivas. Por ejemplo, la falta de infraestructura y acceso directo a mercados limita la capacidad de la comunidad para comercializar sus productos de manera eficiente y obtener mejores precios. La dependencia de intermediarios y la falta de negociación directa también pueden afectar la rentabilidad de los productores locales.

Además, la presencia de subempleo y desempleo, especialmente entre las mujeres, sugiere desequilibrios en la distribución de la fuerza laboral y posibles limitaciones en la diversificación de actividades económicas dentro de las cadenas productivas. Esto puede indicar la necesidad de fortalecer la capacitación y el acceso a oportunidades laborales equitativas para todos los miembros de la comunidad.

En términos de impacto en las dinámicas económicas regionales, las cadenas productivas en El Trapiche pueden contribuir al abastecimiento local de alimentos y productos agropecuarios. Sin embargo, para maximizar su contribución al desarrollo económico regional, es crucial abordar los desafíos mencionados, como la falta de acceso a mercados directos, la dependencia de intermediarios y la necesidad de mejorar las condiciones laborales y de empleo en la comunidad.

En conclusión, las cadenas productivas en El Trapiche tienen un potencial significativo para influir en las dinámicas económicas regionales, pero se requiere un enfoque integral que aborde las limitaciones existentes y promueva la diversificación económica, la innovación y el desarrollo sostenible en la comunidad y la región circundante.

- **Actividades turísticas y/o recreativas**

Las actividades turísticas y recreativas en El Trapiche, anteriormente centradas en el Charco del Pato, representaban una importante atracción para visitantes de diversas zonas cercanas como Yumbo, la cabecera de Dagua, Cali, Buenaventura y sus corregimientos. Este espacio ofrecía la oportunidad de disfrutar de la naturaleza, realizar actividades recreativas como acampar y pasar momentos de esparcimiento en un entorno natural.

Los agentes económicos involucrados en estas actividades incluían a los propietarios del Charco del Pato, quienes administraban y mantenían las instalaciones para recibir a los visitantes. Los insumos necesarios para estas actividades podrían incluir materiales para la infraestructura de camping, seguridad y comodidad de los visitantes, así como servicios de mantenimiento y limpieza del área. La infraestructura del Charco del Pato incluía áreas de camping, senderos naturales, zonas de descanso y recreación, servicios sanitarios básicos y posiblemente áreas para actividades recreativas en contacto con la naturaleza. Estos elementos formaban parte de la experiencia turística ofrecida a los visitantes.

La dinámica de estas actividades implicaba la llegada y permanencia de turistas y excursionistas en el área, generando ingresos para los propietarios del lugar a través del pago de entrada y posiblemente de servicios adicionales como alimentación o alquiler de equipos para actividades recreativas. Sin embargo, la interrupción de estas actividades hace dos años debido a la compra del predio por otra persona ha significado la pérdida de esta atracción turística y recreativa en El Trapiche. Esta situación impacta tanto en la economía local, al perder una fuente de ingresos y empleo vinculada al turismo, como en la oferta de actividades de ocio para los habitantes y visitantes de la zona.

En términos de desarrollo económico y turístico, la desaparición del Charco del Pato resalta la importancia de gestionar de manera sostenible y planificada los recursos naturales y turísticos para evitar la pérdida de oportunidades económicas y recreativas en la comunidad. Asimismo, destaca la necesidad de promover

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

alternativas turísticas y recreativas que puedan atraer a visitantes y contribuir al desarrollo local de forma sostenible.

- **Infraestructura existente y proyectada en los planes de desarrollo municipal, departamental y nacional**

La infraestructura existente y proyectada en los planes de desarrollo municipal en El Trapiche incluye la construcción de puentes vehiculares y canchas de fútbol. Estos proyectos son parte de las iniciativas lideradas por la comunidad para mejorar la calidad de vida y el desarrollo local.

Los puentes vehiculares son fundamentales para mejorar la conectividad y la movilidad dentro de la comunidad, facilitando el acceso a diferentes áreas y mejorando el flujo de transporte de personas y mercancías. Estas obras no solo benefician a los residentes locales, sino que también pueden tener un impacto positivo en la economía al facilitar el acceso a mercados y oportunidades laborales.

Por otro lado, la construcción de canchas de fútbol representa una inversión en infraestructura deportiva y recreativa, teniendo en cuenta que en la vereda no se dispone de este tipo de espacios para el disfrute de la comunidad. Estas instalaciones no solo promueven la práctica del deporte y el ejercicio físico, sino que también fomentan la cohesión social y el desarrollo de habilidades en los niños, jóvenes y adultos. Además, las canchas de fútbol pueden servir como espacios para eventos comunitarios y actividades culturales, fortaleciendo el sentido de pertenencia y la identidad local.

Estas iniciativas reflejan el compromiso de la comunidad con su desarrollo y bienestar, así como la capacidad de autogestión para impulsar proyectos que respondan a las necesidades y aspiraciones de la población. Además, estas acciones pueden estar alineadas con los planes de desarrollo a nivel municipal, departamental y nacional, donde se prioriza la inversión en infraestructura como un medio para promover el desarrollo integral de las comunidades y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

- **Polos de desarrollo y/o enclaves que interactúan con el área de influencia**

Los polos de desarrollo y enclaves mencionados tienen un impacto significativo en el ámbito económico de El Trapiche y su entorno. La cabecera municipal de Dagua, al ser un centro administrativo y comercial, genera oportunidades económicas tanto en el sector público como en el privado. Las actividades comerciales, los servicios profesionales y la oferta de bienes y servicios en Dagua representan fuentes de empleo directo e indirecto para los habitantes de El Trapiche. Además, la presencia de instituciones financieras y de servicios esenciales facilita la actividad económica local al brindar acceso a créditos, inversiones y otros recursos financieros necesarios para el desarrollo de negocios y emprendimientos.

El corregimiento de Restrepo, aunque de menor tamaño, también contribuye al panorama económico al albergar pequeños comercios, tiendas locales, mercados y servicios de proximidad. Estos establecimientos representan oportunidades de empleo en el sector minorista y de servicios, además de impulsar la economía a nivel comunitario al favorecer el consumo local y el intercambio comercial dentro de la región.

El distrito especial de Buenaventura, como puerto importante, tiene un impacto crucial en la economía regional y, por ende, en El Trapiche. El comercio marítimo y la actividad portuaria generan empleo directo e indirecto en sectores como la logística, el transporte, la industria naval y el comercio internacional. Además, la conexión con Buenaventura abre oportunidades para la exportación de productos locales, especialmente agrícolas y pesqueros, ampliando así los mercados y fortaleciendo la actividad económica de la comunidad.

Las zonas circundantes como Buga y Cali también influyen en el ámbito económico al ser centros urbanos con una diversidad de actividades comerciales, industriales y de servicios. Buga, conocida por su agricultura y turismo religioso, proporciona oportunidades en el sector agrícola y turístico. Cali, por su parte, como centro económico y cultural, ofrece una amplia gama de empleos en sectores como la tecnología, la salud, la educación y el turismo, así como acceso a servicios financieros, educativos y de entretenimiento de alto nivel. En conjunto,

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

estos polos de desarrollo y enclaves representan una red económica diversificada para El Trapiche, ofreciendo oportunidades en diversos sectores, fomentando la actividad empresarial y comercial, y contribuyendo al crecimiento económico y la estabilidad financiera de la comunidad.

- **Estructura comercial, redes de comercialización, cadenas productivas y su relación en las dinámicas económicas regionales**

La estructura comercial y las redes de comercialización juegan un papel fundamental en las dinámicas económicas regionales al facilitar la circulación de bienes, servicios y recursos financieros entre los diferentes actores económicos. En el contexto de El Trapiche y su entorno, estas estructuras y redes se entrelazan con las cadenas productivas para impulsar el desarrollo económico y la generación de empleo.

En primer lugar, la estructura comercial en El Trapiche se caracteriza por la presencia de pequeños negocios locales, tiendas de abarrotes, restaurantes, lavado de vehículos de carga y ropa. Estos establecimientos, aunque limitados en tamaño y oferta, son vitales para la economía local al satisfacer las necesidades básicas de la comunidad y proporcionar empleo en el sector minorista y de servicios. Además, la presencia de intermediarios y negociantes que viajan a centros urbanos más grandes como Buenaventura y Dagua conecta a la comunidad con mercados más amplios y diversificados.

Las redes de comercialización en El Trapiche se articulan en torno a estas actividades comerciales locales y la producción agrícola y piscícola predominante. Los productores locales, en su mayoría dedicados a la agricultura de limón, pollo, queso, leche y pescado, dependen de estas redes para llevar sus productos al mercado y obtener ingresos. Los intermediarios desempeñan un papel clave al facilitar la venta de productos locales en mercados regionales y urbanos, garantizando así la distribución y el acceso a alimentos frescos y de calidad para los consumidores.

En cuanto a las cadenas productivas, estas están vinculadas estrechamente con la estructura comercial y las redes de comercialización. La producción agrícola y piscícola en El Trapiche se integra en cadenas productivas que abarcan desde la siembra y cultivo hasta la comercialización y venta al por mayor y al detal. Por ejemplo, la cadena productiva del limón involucra la siembra y cuidado de los cultivos, la cosecha, el proceso de selección y empaque, la distribución a través de intermediarios y la venta final en mercados locales y urbanos.

Esta relación entre estructura comercial, redes de comercialización y cadenas productivas impacta en las dinámicas económicas regionales de diversas maneras. Por un lado, fortalece la economía local al generar empleo en múltiples sectores, desde la producción primaria hasta el comercio minorista. Por otro lado, facilita el acceso a alimentos y productos locales para la comunidad, contribuyendo a la seguridad alimentaria y al desarrollo sostenible. Además, al conectar la producción local con mercados más amplios, estas estructuras y redes fomentan la diversificación económica y la resiliencia ante cambios y desafíos económicos.

- **Empresas productivas**

La presencia de empresas productivas en la vereda El Trapiche, con una marcada concentración en actividades primarias y secundarias, es un reflejo de la estructura económica y social de la comunidad. En el sector primario, la agricultura y la pesca son actividades centrales que sustentan la vida de muchas familias. La producción agrícola, como la siembra de limón y otros cultivos, así como la pesca de especies locales, son fundamentales para la seguridad alimentaria y los ingresos de la población.

Sin embargo, la dependencia casi exclusiva de estas actividades primarias también expone a la comunidad a vulnerabilidades económicas, como fluctuaciones en los precios de los productos agrícolas o condiciones climáticas adversas que puedan afectar la producción. Por otro lado, la falta de diversificación en la agricultura y la pesca podría limitar las oportunidades de crecimiento económico y de mejora en los niveles de vida.

En el sector secundario, la presencia de Cartón Colombia representa una incursión en actividades de transformación y manufactura. Esta empresa proporciona empleo y oportunidades económicas adicionales a

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

algunos habitantes de la vereda. Sin embargo, la limitada diversificación en este sector indica una posible necesidad de explorar nuevas áreas de producción y de mejorar la eficiencia y competitividad de las actividades secundarias existentes.

La ausencia significativa de empresas en el sector terciario sugiere un potencial de crecimiento en la prestación de servicios a la comunidad y a visitantes. La falta de servicios como atención médica, educación avanzada y opciones de entretenimiento podría representar oportunidades de inversión para emprendedores locales o externos. Además, el desarrollo del turismo sostenible y la promoción de actividades recreativas podrían generar ingresos adicionales y contribuir a la diversificación económica. En este sentido, la planificación estratégica y el apoyo a iniciativas empresariales y comunitarias podrían ser clave para fortalecer la estructura económica de El Trapiche. La diversificación económica, la mejora de la productividad y la calidad de los productos, así como la promoción de actividades turísticas y de servicios, podrían contribuir significativamente al desarrollo sostenible y al bienestar de la comunidad en general.

- **Censo de percadores**

En este caso, la actividad pesquera en la vereda El Trapiche se enfoca más en el aspecto recreacional y no tanto en la producción comercial de pescado. La comercialización de pescado proviene de la piscicultura en lagos dedicados específicamente a este fin. Esto indica una diferenciación importante en la forma en que se obtiene y se distribuye el pescado en la comunidad.

De acuerdo con la información brindada por la comunidad, no se ha realizado algún tipo de censo de percadores en la vereda. La ausencia de un censo de pescadores en este contexto refleja que la pesca no es una actividad principal en términos económicos o de subsistencia para la población local. En lugar de depender de la pesca tradicional en ríos o cuerpos de agua naturales, la comunidad ha optado por la producción controlada y sostenible de pescado a través de la piscicultura.

Esta estrategia tiene varias implicaciones. En primer lugar, asegura un suministro estable de pescado para consumo y posible venta, lo que puede ser beneficioso para la seguridad alimentaria y los ingresos de algunos miembros de la comunidad. Además, al dedicarse a la piscicultura, se evitan los impactos negativos asociados con la sobreexplotación de recursos pesqueros en ambientes naturales.

Desde el punto de vista económico, la piscicultura puede ser una actividad rentable si se gestiona adecuadamente, con inversiones en infraestructura, cuidado de los peces y comercialización efectiva. Esto puede contribuir al desarrollo económico local al generar empleo directo e indirecto en la producción, procesamiento y comercialización del pescado. En resumen, la decisión de centrarse en la piscicultura en lugar de la pesca tradicional en El Trapiche demuestra una adaptación a las necesidades locales y una búsqueda de alternativas económicas y ambientalmente sostenibles.

- **Vereda Carrizales**

- **Estructura de la propiedad y formas de tenencia**

En la vereda Carrizales, las formas de tenencia de la tierra se caracterizan principalmente por minifundios, lo que significa que la mayoría de las propiedades son de tamaño reducido. Esta característica refleja una distribución fragmentada de la tierra, donde se encuentran numerosas propiedades de menos de 10 hectáreas (ha). Esta división parcelaria puede deberse a la herencia familiar, donde las propiedades se han dividido entre generaciones, resultando en minifundios que se utilizan para la agricultura de subsistencia y actividades ganaderas de pequeña escala.

En términos cuantitativos, se identifican 5 propiedades de menos de 10 ha, lo que indica la presencia de unidades de tierra relativamente pequeñas que generalmente están destinadas al cultivo de alimentos básicos para el autoconsumo y la cría de animales para el sustento familiar. Esta distribución parcelaria puede influir en

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

la productividad y eficiencia de las actividades agrícolas, ya que las dimensiones limitadas pueden limitar el uso de maquinaria y técnicas modernas de cultivo.

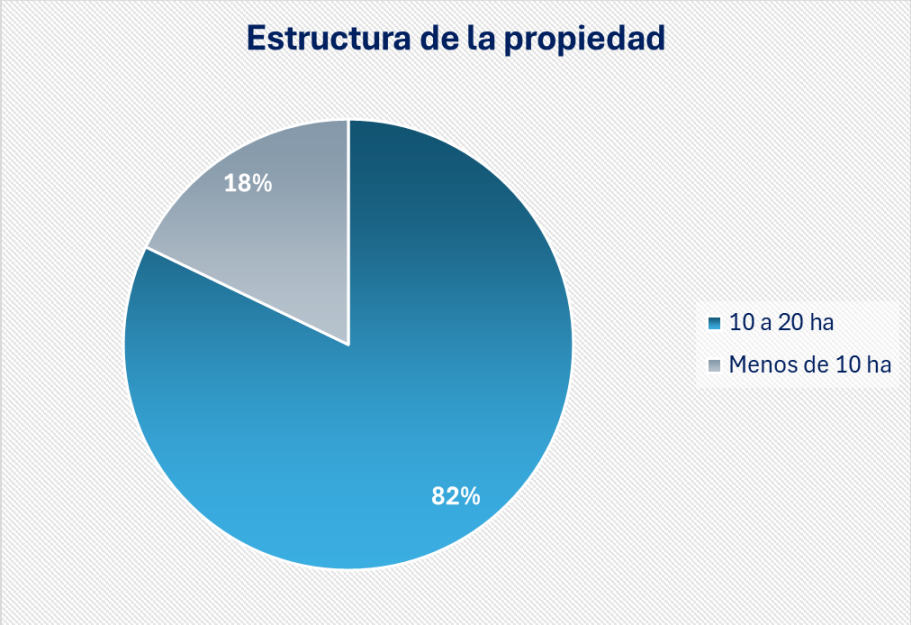


Figura 5.40 Estructura de la propiedad. Vereda Carrizales, corregimiento de Zabaletas. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Por otro lado, se observa un grupo significativo de propiedades en el rango de 10 a 20 ha, con un total de 23 propiedades en esta categoría. Estas parcelas, aunque más extensas que los minifundios, aún se consideran de tamaño moderado y son utilizadas para actividades agrícolas más diversificadas, como cultivos comerciales y ganadería de mediana escala. Los propietarios de estas tierras, al igual que en los minifundios, suelen ser personas que han heredado las propiedades de sus familias y colonos que llegaron a la zona en el año 1980, lo que indica una historia de ocupación y uso de la tierra en la comunidad.

El análisis de estas formas de tenencia de la tierra evidencia un panorama donde la propiedad agrícola está distribuida en unidades pequeñas y medianas, con una base principalmente familiar y arraigada en la historia de la comunidad. Esta estructura puede influir en la dinámica económica y social de Carrizales, afectando la productividad agrícola, la distribución de la riqueza y las relaciones de trabajo en el campo. Es importante considerar estos aspectos al planificar estrategias de desarrollo agrícola y rural que promuevan el progreso económico en la vereda.

- **Usos del suelo**

El análisis de los usos del suelo en la vereda Carrizales muestra una comunidad que balancea eficazmente sus necesidades residenciales con las actividades económicas fundamentales. La distribución del suelo se divide principalmente en tres categorías: residencial, agrícola y agropecuaria, cada una desempeñando un papel esencial en la vida cotidiana y la sostenibilidad de la comunidad.

La mitad del suelo en Carrizales, aproximadamente el 50%, se destina a fines residenciales, albergando gran parte de las 28 viviendas que conforman la vereda (Figura 5.41). Esta alta proporción de uso residencial subraya la importancia de ofrecer un entorno seguro y estable para las familias locales. Las viviendas están construidas con materiales tradicionales como adobe, tapia pisada, bahareque y madera, lo que refleja tanto la herencia cultural como la adaptabilidad de la comunidad a los recursos disponibles. Aunque esta distribución garantiza espacios adecuados para vivir, también puede limitar el espacio disponible para otras actividades productivas vitales para la economía local.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

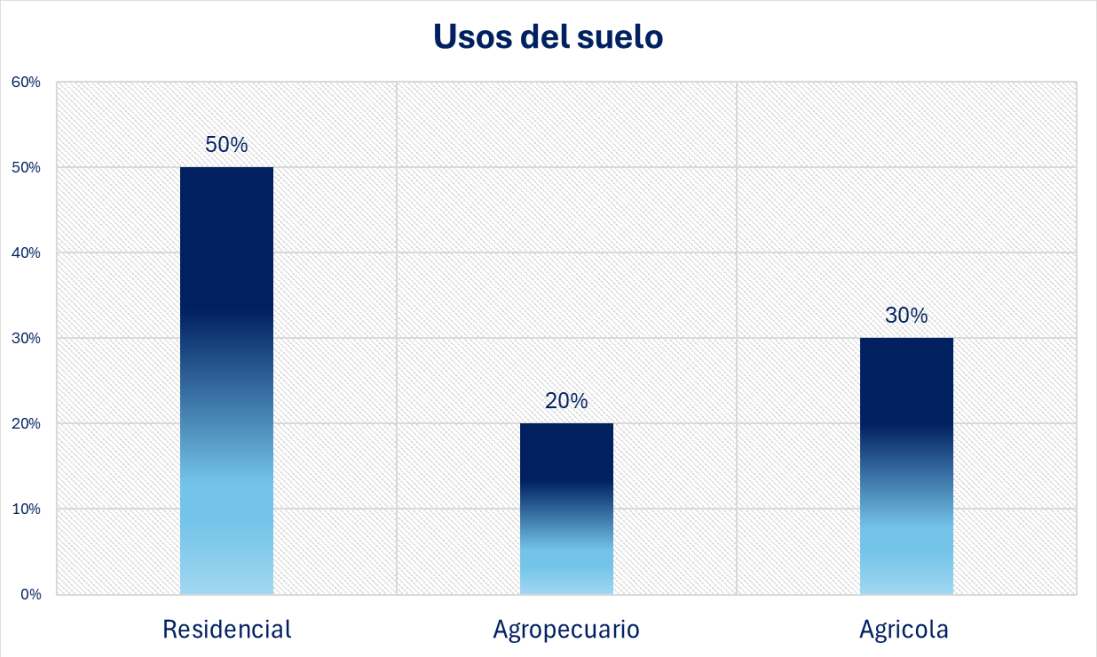


Figura 5.41 Usos del suelo. Vereda Carrizales, corregimiento de Zabaletas.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

El uso agrícola ocupa el 30% del suelo en Carrizales, destacando la relevancia de la agricultura en la vida diaria de la comunidad. La producción agrícola no solo satisface las necesidades alimenticias de los residentes, sino que también constituye una fuente importante de ingresos. Los cultivos locales apoyan la autosuficiencia de la comunidad y, aunque las distancias a mercados más grandes como Restrepo y Loboguerrero son largas, la venta de productos agrícolas sigue siendo una parte vital de la economía local. Este uso del suelo resalta la dependencia de la comunidad en prácticas agrícolas tradicionales y la necesidad de mejorar las técnicas y la infraestructura para aumentar la eficiencia y la productividad.

El 20% del suelo está destinado a actividades agropecuarias, incluyendo la cría de animales para la producción de carne, leche y huevos. Estas actividades complementan la agricultura y diversifican las fuentes de alimento e ingresos. Sin embargo, la ausencia de plantas de beneficio animal formales implica que la producción y el procesamiento de productos agropecuarios se realizan a pequeña escala, limitando el potencial de expansión y comercialización. Mejorar la infraestructura y las capacidades locales para procesar y comercializar productos agropecuarios podría aumentar significativamente la rentabilidad y la autosuficiencia de la comunidad.

La actual distribución del uso del suelo en Carrizales, aunque equilibrada entre la vida residencial y las actividades productivas, presenta desafíos y oportunidades. La falta de infraestructura adecuada, como plantas de beneficio animal y acceso eficiente a mercados más lejanos, afecta la capacidad de la comunidad para maximizar el potencial de sus actividades económicas. Para abordar estas limitaciones, sería beneficioso implementar estrategias de desarrollo sostenible que incluyan la mejora de la infraestructura de transporte, la promoción de prácticas agrícolas y agropecuarias más eficientes, y el fortalecimiento de las capacidades locales para procesar y comercializar productos.

En resumen, el uso del suelo en Carrizales refleja las prioridades de la comunidad en términos de vivienda y producción, destacando áreas que podrían beneficiarse de un mayor desarrollo para asegurar la sostenibilidad y el bienestar a largo plazo. Al enfocarse en mejorar la infraestructura y adoptar prácticas más sostenibles, Carrizales puede continuar desarrollándose de manera equilibrada y resiliente.

- **Procesos productivos y tecnológicos**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Los procesos productivos y tecnológicos en Carrizales están profundamente arraigados en las costumbres tradicionales. La comunidad se dedica principalmente a la agricultura y la ganadería, utilizando métodos que han sido transmitidos de generación en generación.

En la agricultura, los cultivos predominantes son la mora, el lulo y el maíz. Estos cultivos se manejan de manera tradicional, sin la incorporación de tecnologías avanzadas que puedan optimizar el proceso. Las técnicas empleadas incluyen la preparación manual de la tierra, la siembra directa y el uso de herramientas simples para el mantenimiento de los cultivos. La fertilización y el control de plagas también se realizan de manera manual, utilizando principalmente productos orgánicos y métodos naturales. Este enfoque, aunque sostenible, limita la eficiencia y el rendimiento de los cultivos, lo que podría mejorarse con la adopción de tecnologías agrícolas modernas.

En cuanto a la cría de ganado, los procesos son igualmente manuales y tradicionales. La ganadería en Carrizales se centra en la cría de bovinos, que se lleva a cabo en pequeñas parcelas de tierra. Las prácticas incluyen el pastoreo rotacional y el manejo manual del ganado para la alimentación y el cuidado diario. La falta de infraestructura tecnológica, como sistemas de alimentación automatizados o equipos de manejo del ganado, significa que la producción ganadera depende en gran medida del trabajo manual intensivo. Esto no solo limita la escala de producción, sino que también afecta la eficiencia y la productividad de las operaciones ganaderas.

La ausencia de tecnologías avanzadas en estos procesos productivos refleja una dependencia significativa de las prácticas tradicionales. Si bien estas técnicas han sostenido a la comunidad durante años, la integración de tecnologías agrícolas y ganaderas más modernas podría transformar significativamente la productividad y la sostenibilidad de estas actividades. Por ejemplo, la introducción de sistemas de riego eficientes, maquinaria agrícola y herramientas de gestión del ganado podría aumentar el rendimiento de los cultivos y la producción ganadera, reduciendo al mismo tiempo la carga de trabajo manual.

La adopción de tecnologías no solo optimizaría los procesos productivos, sino que también abriría oportunidades para diversificar las actividades económicas y mejorar la calidad de vida en la comunidad. Sin embargo, esto requiere inversiones en infraestructura, capacitación y acceso a recursos tecnológicos, aspectos que podrían ser abordados mediante programas de desarrollo rural y apoyo gubernamental.

En conclusión, los procesos productivos y tecnológicos en Carrizales se caracterizan por su base en prácticas tradicionales. Si bien estas prácticas han permitido la subsistencia de la comunidad, la integración de tecnologías avanzadas podría proporcionar un impulso significativo a la eficiencia y la productividad, favoreciendo un desarrollo rural más sostenible y próspero.

- **Características del mercado laboral actual**

El mercado laboral en la vereda se caracteriza por su estructura tradicional y una economía predominantemente agrícola y ganadera. Los procesos productivos siguen métodos ancestrales sin la incorporación de tecnologías modernas que optimicen la eficiencia y productividad. En la producción agrícola, cultivos como la mora, el lulo y el maíz son manejados con técnicas manuales, lo mismo ocurre en la cría de ganado. Esta falta de modernización limita el desarrollo económico y la capacidad de generación de empleo formal en la región.

La mayor oferta laboral se concentra en el trabajo de jornaleo en fincas, pero en tiempos recientes se ha observado una dificultad creciente para encontrar trabajadores disponibles. Esto podría estar relacionado con la migración hacia áreas con mejores oportunidades económicas o con la baja remuneración y las duras condiciones laborales en las fincas.

En términos de ocupación, se presenta una disparidad significativa entre géneros. El 70% de los hombres están ocupados en actividades laborales, mientras que solo el 30% de las mujeres participan en el mercado laboral (Figura 5.42). Las mujeres, en su mayoría, se dedican a las labores de cuidado del hogar, limitando su

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

participación en el empleo remunerado, teniendo en cuenta que en contextos rurales estos cuidados se involucran en el cuidado y el proceso mismo de la producción agrícola o pecuaria.

La empleabilidad también muestra desigualdades notables: el 50% de los hombres tienen empleo formal, en contraste con solo el 10% de las mujeres (ver Figura 5.43). Entre los hombres empleados, se destacan aquellos que trabajan como conductores de mulas, un empleo formal y relativamente estable en la vereda. Este trabajo es crucial para el transporte de mercancías y personas en la región, dada la falta de infraestructura vial adecuada.

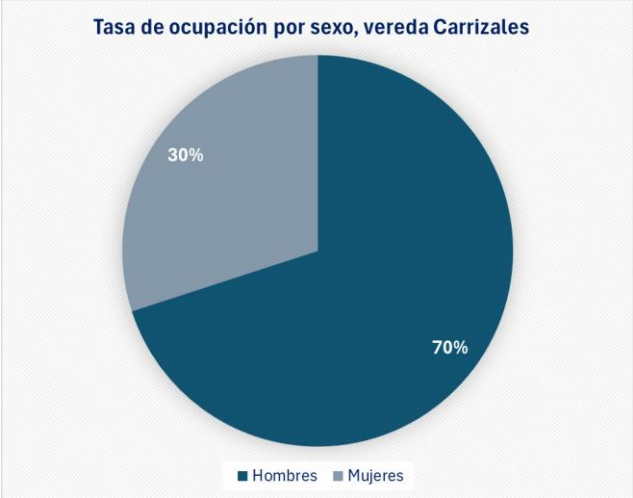


Figura 5.42 Tasa de ocupación por sexo, vereda Carrizales.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

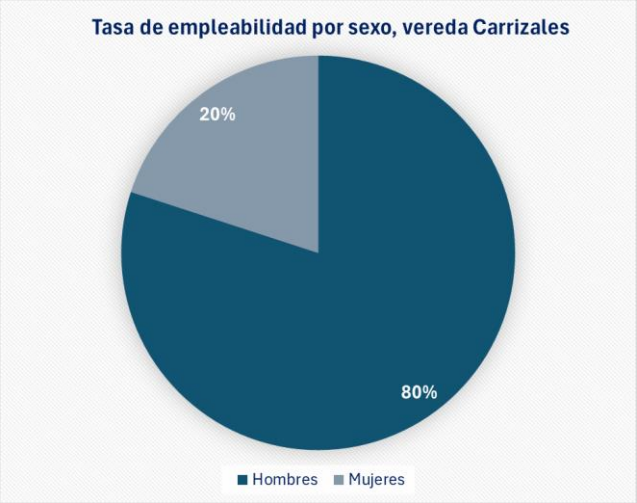


Figura 5.43 Tasa de empleabilidad por sexo, vereda Carrizales.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

El desempleo es una preocupación considerable, afectando al 80% de las mujeres y al 20% de los hombres (ver Figura 5.44). Esta alta tasa de desempleo refleja la escasez de oportunidades laborales y la falta de diversificación económica. Además, todos los habitantes manifiestan un deseo de trabajar, lo que evidencia un alto nivel de subempleo. Muchas personas, aunque no están desempleadas, están subempleadas, trabajando en empleos que no utilizan plenamente sus habilidades y capacidades.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

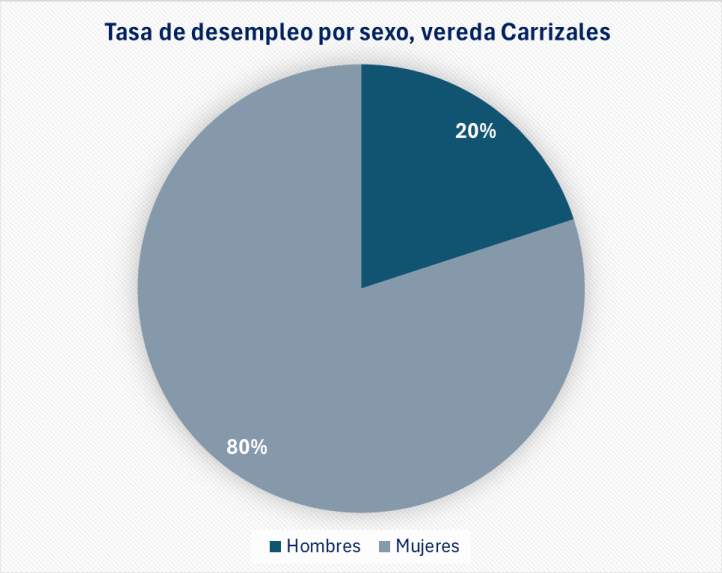


Figura 5.44 Tasa de desempleo por sexo, vereda Carrizales.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

La distribución de las principales actividades económicas en la vereda refleja una estructura laboral dominada por trabajos de subsistencia y una baja diversificación de oportunidades laborales (ver Figura 5.45). Con un 50% de la población dedicada al jornaleo, se evidencia una dependencia significativa en trabajos temporales y de baja remuneración, que ofrecen poca estabilidad económica y limitada capacidad para mejorar el bienestar de las familias. Esta alta concentración en el jornaleo subraya la falta de empleo formal y oportunidades de crecimiento profesional en la región.

El 20% de la población que se dedica a actividades agrícolas también muestra una inclinación hacia la producción de alimentos básicos, sin embargo, esta actividad se realiza de manera tradicional y sin la implementación de tecnologías avanzadas. La agricultura en la vereda se caracteriza por el cultivo de mora, lulo y maíz, pero la falta de técnicas modernas de cultivo y el acceso limitado a recursos tecnológicos restringen la productividad y la competitividad en mercados más amplios. Además, la falta de infraestructura para el procesamiento y la comercialización de productos agrícolas limita las oportunidades de agregar valor y aumentar los ingresos de los agricultores locales.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

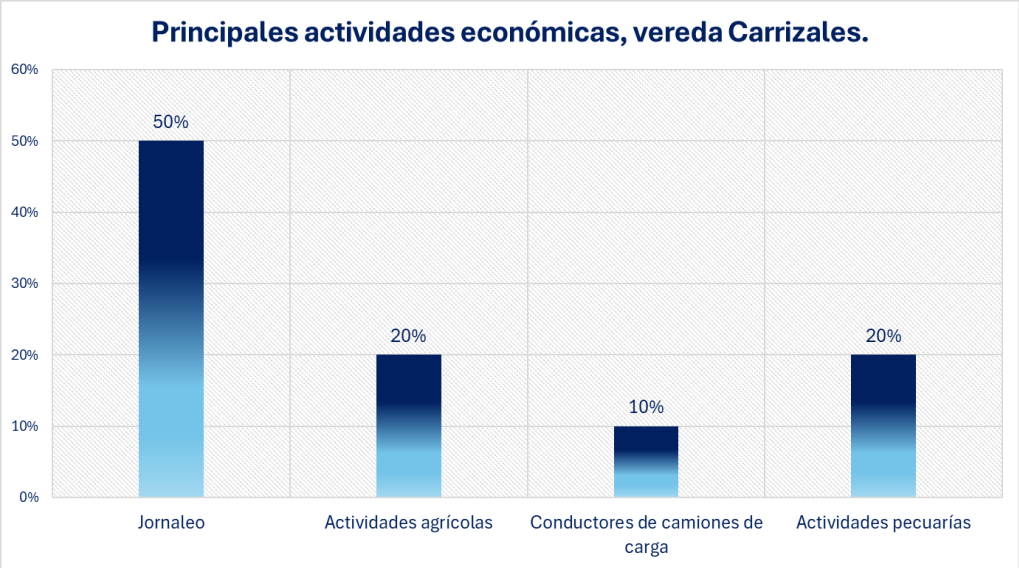


Figura 5.45 Principales actividades económicas. Vereda Carrizales, corregimiento de Zabaletas. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

El 10% de la población que trabaja en empleos formales, como conductores de mulas, representa una pequeña fracción de la fuerza laboral con acceso a trabajos relativamente más estables y mejor remunerados. Estos empleos, aunque formales, están vinculados a las actividades agrícolas y ganaderas, lo que refleja una economía local interdependiente, pero con limitadas opciones de diversificación profesional y económica. La presencia de empleos formales es crucial para la estabilidad económica de las familias, pero su baja representación en la estructura laboral general indica la necesidad de ampliar las oportunidades de empleo formal en la región.

La cría de ganado, que ocupa al 20% de la población, se realiza de manera manual y tradicional. Al igual que en la agricultura, la falta de tecnologías y técnicas modernas limita la eficiencia y productividad de esta actividad. La cría de ganado podría potencialmente ofrecer mayores beneficios económicos si se implementaran mejores prácticas y se desarrollara infraestructura adecuada para el procesamiento y comercialización de productos ganaderos.

La alta tasa de subempleo, con todos los habitantes manifestando el deseo de mejorar sus condiciones laborales, destaca una insatisfacción general con las oportunidades laborales disponibles. Esta situación se ve agravada por las altas tasas de desempleo, especialmente entre las mujeres (80%) y los hombres (50%). La disparidad de género en la empleabilidad es notable, con solo el 10% de las mujeres empleadas, la mayoría de ellas dedicadas a labores de cuidado del hogar. Esto sugiere una falta de inclusión y oportunidades laborales para las mujeres en la vereda, lo que contribuye a la desigualdad económica y social.

En cuanto a la Población en Edad de Trabajar (PET), se observa que la mayoría de los habitantes en edad productiva se dedica a trabajos informales y de subsistencia. La falta de oportunidades laborales formales y bien remuneradas es un desafío significativo. Implementar programas de capacitación y formación para mejorar las habilidades de los trabajadores, promover la incorporación de tecnologías en los procesos productivos y fomentar la creación de nuevas oportunidades laborales son pasos necesarios para reducir el desempleo y subempleo. Además, es crucial fomentar la igualdad de género en el empleo, incentivando la participación de las mujeres en actividades económicas remuneradas y mejorando las condiciones de trabajo para todos los habitantes.

En conclusión, el mercado laboral en la vereda presenta retos significativos, incluyendo una economía no diversificada, altos niveles de desempleo y subempleo, y una marcada desigualdad de género. Mejorar la

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

infraestructura, modernizar los procesos productivos y ofrecer programas de capacitación y formación son esenciales para mejorar la empleabilidad y las condiciones laborales en la región.

- **Programas y proyectos privados, públicos y/o comunitarios existentes**

En la actualidad, la vereda se enfrenta a una notable ausencia de programas y proyectos, tanto privados como públicos o comunitarios. Este vacío en iniciativas de desarrollo refleja un abandono significativo por parte del estado y otros actores que podrían contribuir al bienestar y progreso de la comunidad.

A pesar de las numerosas promesas y compromisos anunciados por diversas entidades gubernamentales, hasta la fecha, no se han materializado en acciones concretas ni en proyectos tangibles que beneficien a los habitantes de la vereda. Esta falta de cumplimiento ha generado un profundo sentimiento de desilusión y desconfianza hacia las autoridades y las instituciones responsables de promover el desarrollo en la región.

El abandono estatal se manifiesta en varios aspectos cruciales para la comunidad. La ausencia de proyectos de infraestructura, tales como la mejora de caminos y la construcción de instalaciones de salud y educación, limita gravemente las oportunidades de desarrollo y la calidad de vida de los habitantes. Asimismo, la falta de programas de capacitación y apoyo para la modernización de prácticas agrícolas y ganaderas perpetúa una economía de subsistencia que no permite el progreso económico sostenible.

El impacto de este abandono es multifacético. En el ámbito económico, la falta de proyectos de desarrollo y apoyo técnico impide que los agricultores y ganaderos locales mejoren sus técnicas de producción, lo cual limita su capacidad de generar ingresos y mejorar su nivel de vida. En el ámbito social, la falta de infraestructura y servicios básicos, como salud y educación, crea barreras significativas para el bienestar y el desarrollo humano de la población. La carencia de proyectos comunitarios también afecta la cohesión social y la capacidad de la comunidad para organizarse y trabajar conjuntamente en la búsqueda de soluciones a sus problemas comunes.

El análisis de esta situación subraya la necesidad urgente de intervención y apoyo por parte de entidades gubernamentales y no gubernamentales. Es crucial que se diseñen e implementen programas y proyectos que aborden las necesidades específicas de la vereda, promoviendo el desarrollo económico, la mejora de infraestructuras y la provisión de servicios básicos. Además, es fundamental que estos proyectos sean concebidos y ejecutados con la participación activa de la comunidad, asegurando que respondan a sus verdaderas necesidades y prioridades.

- **Cadenas productivas y su relación con las dinámicas de la región**

Las cadenas productivas en la vereda se caracterizan por un enfoque predominante en la producción, con poca atención a la comercialización directa de los productos. Esta dinámica implica que los productores locales, en su mayoría, se dedican a la agricultura y la cría de ganado sin participar activamente en la venta de sus productos. En lugar de ello, la comercialización se realiza a través de terceros, que son los encargados de distribuir los productos en zonas cercanas como Loboguerrero, la cabecera municipal de Dagua y Buga.

La dependencia de terceros para la comercialización tiene varias implicaciones para la economía local y la sostenibilidad de las cadenas productivas. Por un lado, los productores locales pueden centrarse en lo que mejor saben hacer: producir. Sin embargo, esta dinámica también significa que los beneficios económicos de la venta de productos se ven reducidos debido a la necesidad de pagar a los intermediarios. Además, la falta de acceso directo a los mercados limita la capacidad de los productores para obtener un precio justo por sus productos, lo que podría mejorar sus ingresos y la sostenibilidad de sus actividades.

La relación de estas cadenas productivas con las dinámicas de la región es significativa. Los productos agrícolas y ganaderos de la vereda contribuyen al abastecimiento de alimentos en las zonas cercanas, jugando un papel importante en la seguridad alimentaria del municipio y sus alrededores. Esta conexión subraya la importancia de la producción local no solo para la economía de la vereda, sino también para el bienestar de las comunidades vecinas.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Además, la existencia de estas cadenas productivas y su dependencia de intermediarios reflejan una oportunidad de desarrollo para la región. Implementar programas de capacitación y apoyo que permitan a los productores locales mejorar sus habilidades en comercialización, así como desarrollar infraestructura de mercado, podría fortalecer estas cadenas productivas. Al reducir la dependencia de intermediarios, los productores podrían capturar un mayor valor añadido de sus productos, mejorando su rentabilidad y contribuyendo al desarrollo económico local.

Sin embargo, la implementación de estas mejoras enfrenta desafíos. La falta de infraestructura adecuada, como caminos en buen estado y acceso a tecnologías de comunicación, dificulta la conexión directa de los productores con los mercados. La mejora de estas infraestructuras es esencial para facilitar el acceso al mercado y optimizar las cadenas productivas. Esta dinámica limita el potencial económico de los productores locales y destaca la necesidad de intervenciones que mejoren su acceso directo a los mercados. Al abordar estos desafíos y aprovechar las oportunidades de desarrollo, se puede fortalecer la economía local y mejorar el bienestar de la comunidad y sus alrededores.

- **Actividades turísticas y/o recreativas**

Actualmente, la vereda no dispone de sitios comunes para realizar actividades turísticas y/o recreativas. Esta carencia de infraestructura afecta la capacidad de la comunidad para disfrutar de espacios de esparcimiento local. La falta de parques, canchas deportivas, y áreas recreativas limita las oportunidades para el desarrollo de actividades físicas, sociales y culturales dentro de la misma vereda.

Como alternativa, los habitantes de la vereda se desplazan a localidades cercanas como Loboguerrero y Restrepo para acceder a instalaciones deportivas y recreativas. En Loboguerrero y Restrepo, los residentes tienen la posibilidad de jugar en canchas sintéticas como D1 Cancheras y Olímpica. Estos espacios ofrecen la oportunidad de practicar deportes como el fútbol y de participar en otras actividades recreativas que no pueden llevarse a cabo en la vereda debido a la falta de infraestructura adecuada.

Esta situación refleja un desafío para el desarrollo comunitario, ya que el acceso limitado a instalaciones recreativas puede tener implicaciones negativas para la salud física y mental de los habitantes. Además, la necesidad de desplazarse a otras localidades para acceder a estos servicios implica costos adicionales y tiempo de viaje, lo que puede restringir aún más la participación en actividades recreativas, especialmente para aquellos con recursos económicos limitados.

Sin embargo, esta dinámica también muestra la capacidad de adaptación y la importancia que la comunidad otorga a las actividades recreativas y deportivas. A pesar de las limitaciones, los habitantes encuentran maneras de disfrutar de estas actividades, subrayando su valor y la necesidad de mejorar las instalaciones locales. Para mejorar la calidad de vida en la vereda, sería beneficioso desarrollar proyectos que incluyan la construcción de infraestructura recreativa y deportiva. La creación de espacios comunes como parques, canchas deportivas y áreas de esparcimiento no solo proporcionaría un lugar para la recreación y el ejercicio, sino que también fortalecería el sentido de comunidad y mejoraría la cohesión social.

- **Infraestructura existentes y proyectadas en los planes de desarrollo municipal, departamental y nacional**

En la actualidad, la vereda no cuenta con proyectos de infraestructura previstos en los planes de desarrollo municipal, departamental o nacional. Esta ausencia de planificación y ejecución de proyectos de infraestructura representa un desafío significativo para el desarrollo económico de la región, afectando tanto la calidad de vida de los habitantes como las oportunidades de crecimiento económico.

La falta de proyectos de infraestructura en la vereda se inscribe en un contexto de abandono estatal y promesas incumplidas, lo cual ha sido un obstáculo recurrente para el desarrollo sostenible de la comunidad. Sin

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

infraestructura adecuada, las oportunidades de mejorar las condiciones económicas y sociales de la vereda son limitadas. Esta situación se traduce en varios aspectos que afectan negativamente la economía local.

La falta de infraestructura vial adecuada limita la movilidad de las personas y el transporte de bienes. Las vías en malas condiciones y la ausencia de una red de transporte eficiente incrementan los costos de transporte, dificultan el acceso a mercados y restringen las oportunidades de comercio y empleo. Esto es especialmente relevante para los productos agrícolas y ganaderos, que constituyen la base económica de la vereda.

Además, la insuficiente infraestructura en servicios básicos como agua, electricidad, salud y educación restringe el desarrollo humano y económico. La falta de acceso confiable a estos servicios esenciales impide la mejora de la calidad de vida y limita la capacidad de la comunidad para atraer inversiones y desarrollar nuevas actividades económicas.

Para mejorar el contexto económico de la vereda, es crucial que los planes de desarrollo a nivel municipal, departamental y nacional incluyan proyectos de infraestructura que respondan a las necesidades locales. Algunas áreas clave de intervención podrían ser: invertir en la pavimentación y mantenimiento de las vías de acceso a la vereda y su conexión con centros poblados cercanos es fundamental. Esto reduciría los costos de transporte, mejoraría la accesibilidad y facilitaría el comercio y la movilidad de las personas.

La falta de proyectos de infraestructura en la vereda refleja un abandono que limita el desarrollo económico y social de la comunidad. Para cambiar esta realidad, es necesario que los planes de desarrollo incluyan proyectos que respondan a las necesidades específicas de la vereda, mejorando la movilidad, los servicios básicos y las oportunidades comerciales y turísticas. Una inversión adecuada en infraestructura no solo mejoraría la calidad de vida de los habitantes, sino que también impulsaría el crecimiento económico sostenible de la región.

- **Polos de desarrollo y/o enclaves que interactúan con el área de influencia**

En la región, los polos de desarrollo y enclaves que interactúan con el área de influencia de la vereda desempeñan un papel crucial en la dinámica económica y social de la comunidad. Estos polos de desarrollo son principalmente centros urbanos y áreas con infraestructura y servicios más desarrollados que actúan como puntos de referencia para el comercio, el empleo y el acceso a servicios.

Uno de los principales polos de desarrollo es Restrepo, donde los habitantes de la vereda acuden regularmente para realizar sus compras en los mercados locales. Este centro urbano ofrece una variedad de productos y servicios que no están disponibles en la vereda, convirtiéndose en un punto esencial para el abastecimiento de bienes de consumo diario. La relación con Restrepo es fundamental para la economía de la vereda, ya que permite a los habitantes acceder a mercados más amplios y diversificados.

Loboguerrero es otro enclave importante para la comunidad, especialmente en términos de acceso a instituciones educativas y otros servicios comerciales. Los habitantes de la vereda se desplazan a Loboguerrero para inscribir a sus hijos en las escuelas y para realizar diversas actividades comerciales. La interacción con este polo de desarrollo es vital para la formación educativa de los jóvenes y para satisfacer otras necesidades comerciales que no pueden ser cubiertas localmente.

La cabecera municipal de Dagua también juega un papel significativo en la vida de los habitantes de la vereda. Para asuntos médicos, trámites administrativos y notarías, los residentes deben viajar a Dagua. Este enclave proporciona servicios esenciales que no están disponibles en la vereda, lo que obliga a los habitantes a desplazarse a la cabecera municipal. La dependencia de Dagua para servicios de salud y administrativos subraya la falta de infraestructura local adecuada y la necesidad de mejorar el acceso a estos servicios dentro de la comunidad.

La interacción con estos polos de desarrollo y enclaves tiene varias implicaciones para la vereda. En primer lugar, la necesidad de desplazarse a otras localidades para acceder a servicios esenciales y mercados representa un costo adicional y una carga para los habitantes. Los viajes frecuentes aumentan los gastos de

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

transporte y tiempo, lo que puede limitar la capacidad de los residentes para dedicarse a otras actividades productivas.

En segundo lugar, la dependencia de estos polos de desarrollo destaca la importancia de mejorar la infraestructura local para reducir la necesidad de desplazamientos. Inversiones en servicios básicos, educación y salud dentro de la vereda podrían aliviar parte de esta carga y mejorar la calidad de vida de los habitantes. La creación de mercados locales y el fortalecimiento de la economía local también podrían reducir la dependencia de centros urbanos más grandes.

Finalmente, la interacción con estos polos de desarrollo ofrece oportunidades para el crecimiento económico y la integración regional. Establecer relaciones comerciales más fuertes y colaborativas con Restrepo, Loboguerrero y Dagua podría abrir nuevas vías para el desarrollo económico. La mejora de las vías de acceso y el transporte entre la vereda y estos enclaves también podría facilitar el flujo de bienes y servicios, beneficiando tanto a la comunidad local como a los centros urbanos.

- **Estructura comercial, redes de comercialización, cadenas productivas y su relación en las dinámicas económicas regionales**

La estructura comercial de la vereda se caracteriza por su enfoque en actividades de subsistencia, donde la mayoría de la producción agrícola y ganadera se destina al autoconsumo o se comercializa de manera informal a través de redes locales. Este sistema refleja una economía local que, aunque vital para la subsistencia de las familias, presenta limitaciones significativas en términos de crecimiento y desarrollo económico sostenible.

Las redes de comercialización en la vereda son principalmente informales y se basan en intermediarios que distribuyen los productos a mercados cercanos como Loboguerrero, la cabecera municipal de Dagua y Buga. Esta dependencia de intermediarios significa que los productores locales reciben una fracción del valor final de sus productos, lo que reduce sus ingresos y limita su capacidad de inversión en mejoras productivas. Además, la falta de acceso directo a mercados más grandes y formales impide a los productores beneficiarse plenamente de sus actividades económicas.

En términos de cadenas productivas, la vereda se centra en la producción agrícola y la cría de ganado. Las cadenas productivas en la agricultura incluyen la siembra, cultivo y cosecha de productos como mora, lulo y maíz. Sin embargo, estas actividades se realizan de manera tradicional y con escaso uso de tecnologías avanzadas, lo que limita la productividad y la eficiencia. La falta de infraestructura adecuada para el almacenamiento, procesamiento y transporte de los productos también afecta negativamente la calidad y el valor de los mismos en el mercado.

La cría de ganado, que es otra actividad económica importante, también se lleva a cabo de manera tradicional, sin el uso de técnicas modernas de manejo y producción. Esto afecta la capacidad de los productores para aumentar la eficiencia y rentabilidad de sus operaciones. La integración de tecnologías avanzadas y mejores prácticas en la cría de ganado podría mejorar significativamente la productividad y los ingresos de los productores locales.

La relación de estas cadenas productivas con las dinámicas económicas regionales es compleja. Por un lado, la producción agrícola y ganadera de la vereda contribuye al abastecimiento de alimentos en los mercados regionales, lo que es crucial para la seguridad alimentaria de la región. Sin embargo, la falta de desarrollo en las cadenas de valor y la dependencia de intermediarios limitan el potencial económico de estas actividades. La integración de la vereda en las dinámicas económicas regionales se ve obstaculizada por la falta de infraestructura adecuada, acceso a mercados y apoyo técnico.

Para mejorar esta situación, es fundamental desarrollar programas que fortalezcan las capacidades productivas y comerciales de los productores locales. Esto podría incluir la capacitación en técnicas agrícolas y ganaderas modernas, el desarrollo de infraestructura para el procesamiento y almacenamiento de productos, y la creación de vínculos directos con mercados formales. Además, la promoción de cooperativas y asociaciones de

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

productores podría mejorar el poder de negociación de los agricultores y ganaderos locales, permitiéndoles obtener mejores precios por sus productos y acceder a mercados más amplios.

- **Empresas productivas en los sectores primario, secundario y terciario**

En la vereda, la presencia de empresas productivas es prácticamente inexistente en los sectores primario, secundario y terciario. La economía local está dominada por pequeños productores de alimentos y ganado, que operan en una escala muy limitada y carecen de la estructura organizativa y tecnológica que caracteriza a las empresas más formales.

En el sector primario, los pequeños productores se dedican principalmente a la agricultura y la cría de ganado. La producción agrícola incluye cultivos como mora, lulo y maíz, realizados con métodos tradicionales y sin la incorporación de tecnologías modernas que optimicen el proceso productivo. La cría de ganado también se realiza de manera manual y con prácticas tradicionales, lo que limita la productividad y la eficiencia.

El sector secundario, que incluye actividades de transformación y manufactura, no tiene presencia en la vereda. La falta de infraestructura adecuada y de inversiones en tecnología y capacitación impide el desarrollo de actividades de procesamiento de alimentos o de cualquier otra forma de manufactura. Esto significa que los productos agrícolas y ganaderos no se benefician de procesos de valor añadido antes de llegar al mercado, lo que reduce el potencial de ingresos para los productores locales.

En el sector terciario, que abarca servicios como comercio, transporte, educación y salud, tampoco hay una presencia significativa. Las actividades comerciales son principalmente informales y se basan en la venta directa de productos en mercados locales o a través de intermediarios. Los servicios de transporte son limitados y las condiciones de las vías dificultan el acceso a mercados y centros de servicios más grandes. La falta de instituciones educativas y de salud en la vereda obliga a los residentes a desplazarse a otros lugares para acceder a estos servicios básicos.

Esta falta de diversificación y formalización en los sectores productivos y de servicios tiene varias implicaciones económicas para la vereda. En primer lugar, limita las oportunidades de empleo formal y de generación de ingresos, perpetuando una economía de subsistencia con alta dependencia de actividades informales. En segundo lugar, la ausencia de empresas productivas en el sector secundario impide la creación de cadenas de valor locales que podrían aumentar la rentabilidad de la producción agrícola y ganadera. Finalmente, la falta de servicios en el sector terciario afecta la calidad de vida de los residentes y limita las posibilidades de desarrollo económico y social.

Para mejorar esta situación, es crucial implementar programas que promuevan la creación y formalización de empresas en todos los sectores. En el sector primario, esto podría incluir el apoyo a la modernización de la agricultura y la ganadería mediante la introducción de tecnologías avanzadas y prácticas sostenibles. En el sector secundario, el desarrollo de pequeñas plantas de procesamiento podría agregar valor a los productos locales y crear empleo. En el sector terciario, la mejora de la infraestructura de transporte y la promoción de servicios comerciales, educativos y de salud serían fundamentales para apoyar el desarrollo económico y mejorar la calidad de vida en la vereda.

- **Censo de pescadores**

El hecho de que no se haya levantado ningún censo de pescadores en la vereda indica una ausencia de actividad pesquera significativa en la zona en los últimos años. Anteriormente, la pesca se practicaba como una actividad recreativa en la quebrada La Lora o en El Trapiche, sin embargo, esta práctica ha dejado de realizarse hace aproximadamente 15 años. Esta situación podría estar relacionada con diversos factores, como los cambios en las condiciones del agua debido a la expansión de las viviendas en la zona.

Es importante analizar las posibles causas de la disminución o abandono de la pesca como actividad recreativa en la vereda. La expansión de las viviendas podría haber afectado la calidad del agua en los cuerpos de agua

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

cercanos, lo que a su vez podría haber disminuido la cantidad de peces disponibles para la pesca. Además, cambios en el entorno natural, como la contaminación del agua o la modificación de los hábitats acuáticos, podrían haber contribuido a la disminución de la actividad pesquera.

Este cambio en las actividades recreativas locales también puede tener implicaciones sociales y culturales. La pesca como práctica recreativa no solo proporcionaba entretenimiento, sino que también podía tener un valor cultural y comunitario, al promover la conexión con la naturaleza y fomentar la interacción social entre los residentes. La falta de esta actividad recreativa podría significar la pérdida de tradiciones o costumbres locales relacionadas con la pesca.

Desde una perspectiva de desarrollo sostenible, es importante evaluar cómo se pueden revitalizar o gestionar de manera adecuada las actividades relacionadas con la pesca en la vereda. Esto podría incluir medidas para preservar la calidad del agua, promover prácticas de pesca sostenible, educar a la comunidad sobre la importancia de los recursos acuáticos y fomentar la participación en actividades relacionadas con la conservación ambiental y la restauración de hábitats acuáticos.

5.3.5. Componente cultural

5.3.5.1. Comunidades no étnicas

A continuación, se describe la información correspondiente al Municipio de Dagua teniendo en cuenta que es la jurisdicción municipal de la Unidad Mínima de Análisis.

- **Municipio de Dagua**

Dagua, la cabecera municipal fue fundada en el año 1909 por la Compañía constructora del Ferrocarril del Pacífico en una hondonada de la Cordillera Occidental de los Andes, a orillas del Río Dagua. Por aquella época y años inmediatamente posteriores, esta población, y más propiamente desde el 20 de julio del citado año, comenzó su impulso gracias a la instalación de los talleres del Ferrocarril para la reparación y construcción de toda clase de herramientas. Conviene anotar que los terrenos en donde se fundó Dagua fueron vendidos por Federico Valdés al Ferrocarril y que luego fueran donados para la construcción del caserío. Dagua es un municipio del Departamento del Valle del Cauca con una posición geográfica privilegiada. Este poblado se localiza sobre un punto casi equidistante entre una de las ciudades más importantes del país como es Cali y el principal puerto de este, Buenaventura.

Su posición estratégica le ha dado vida e importancia, ya que, desde los primeros años de la colonia, todas las vías que han comunicado a Cali con el Pacífico han pasado por su territorio. Esta posición de pueblo de paso lo ha hecho testigo, aunque no necesariamente participe, de hechos históricos transcendentales en la historia de la región sur occidental de Colombia. El pandebono, producto insigne de la cultura vallecaucana, tiene sus raíces en Dagua; María novela Cumbre del romanticismo hispanoamericano, empezó a escribirse a orillas del río Dagua [6]. Como parte de la caracterización municipal, se identifican una serie de símbolos que genera un grado de identidad entre los habitantes del municipio de Dagua. Entre estos se encuentran los siguientes:

El escudo del municipio de Dagua (Figura 5.46) simboliza la escarpada geografía que conforma al cañón del río Dagua y una locomotora en reconocimiento a la vía férrea la cual le dio origen y desarrollo al municipio.

[6] *Sitio web oficial de Dagua, Valle del Cauca (https://www.dagua-valle.gov.co/municipio/origenes-del-municipio-de-dagua) [citado en 19 mayo de 2021].*

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Figura 5.46. Escudo del Municipio de Dagua.
Fuente: Página oficial Municipio de Dagua.

La bandera del municipio de Dagua (Figura 5.47), consta de 3 franjas con distintos colores, el primero, amarillo simboliza su riqueza aurífera, y el sol que nace sobre la montaña occidental; el blanco, el espíritu pacífico de sus gentes y la armonía y tranquilidad de nuestra tierra; el verde, del majestuoso cañón del Dagua, su riqueza agrícola y la mega diversidad de su territorio.



Figura 5.47. Bandera del Municipio de Dagua.
Fuente: Página oficial Municipio de Dagua.

- **Patrones de asentamiento**

En el área rural del municipio predomina el asentamiento disperso, los núcleos de población se observan únicamente en cabeceras corregimentales y en el casco urbano. La dependencia económica y sociocultural con el entorno es alta y da lugar a un nivel alto de presión sobre los recursos naturales, que se ve incrementado por el crecimiento demográfico, el desempleo y las desigualdades en materia de tenencia de tierras, ya que estos factores son causa de la colonización de zonas de bosque natural, para el establecimiento de cultivos y pastizales[7].

[7] *ALCALDÍA MUNICIPAL DE DAGUA. Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Dagua, Valle del Cauca, 2001. p. 1–214. Disponible en Internet: http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pbot_plan%20de%20ordenamiento%20territorial_dagua_valle.pdf [citado en 24 septiembre de 2016].*

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Hechos históricos que han producido cambios culturales**

La construcción del Ferrocarril del Pacífico es un elemento de suma importancia en el desarrollo histórico del departamento, para el municipio de Dagua es un hito histórico, pues trajo consigo la estación que originó el caserío de Caldas, que posteriormente se unió con el cercano caserío de Remedios, dando nacimiento al actual casco urbano de Dagua[8].

- **Símbolos culturales más significativos**

Como símbolo cultural de importancia en el municipio se identifica El Queremal, que es un destino turístico natural al que acuden pobladores y visitantes[9]. Los productos agrícolas más representativos del municipio también se constituyen como símbolos culturales del municipio, estos son: piña, maíz, café, caña panelera, plátano y yuca. De igual forma, los restaurantes, balnearios y asaderos tienen gran importancia cultural, ya que son atractivos turísticos del municipio. La especialidad culinaria son los dulces a base de piña, que también son un símbolo cultural del municipio[10].

Otros sitios importantes a nivel cultural son la Plazoleta Bolívar (Ver Fotografía 5.36) la Casa de la Cultural, el Cementerio, el Parque Principal, la Capilla de los Remedios, la plaza de mercado y la estación férrea.



Fotografía 5.36. Plazoleta Bolívar – Municipio de Dagua.
Fuente: Estudio de Impacto Ambiental, Consorcio Ayelta PedaltaSpiral, 2018.

Entre las festividades y eventos de importancia cultural se destacan el Festival de música andina, colombiana y suramericana, las Ferias Departamentales de la Piña, las Ferias de San Pedro y San Pablo en los Corregimientos de Borrero Ayerbe y el Queremal, las Ferias del Palmar, las Ferias de Loboguerrero, el Reinado inter-veredal de Santa María, las Ferias del Salado, las Ferias del Limonar, las Ferias de San Bernardo y las Ferias del Carmen[11].

---

[8] *Sitio web oficial de Dagua, Valle del Cauca (http://www.dagua-valle.gov.co/informacion_general.shtml) [citado en 24 septiembre de 2016].*
[9] *Ibíd.*
[10] *CONSEJO MUNICIPAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE – CMGRD. Manual de Procesos y Procedimientos. Dagua, Valle del Cauca, 2012. p. 1–189. Disponible en Internet: http://cedir.gestiondelriesgo.gov.co/dvd/DVD2/Planes%20Departamentales%20y%20Municipales/Dagua-Valle%20del%20Cauca/Dagua-Valle%20del%20Cauca%20pdf.pdf [citado en 24 septiembre de 2016].*
[11] *Ibíd.*

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Usos tradicionales de los recursos naturales renovables y el medio ambiente**

El uso tradicional de los recursos naturales en el municipio está asociado al consumo humano, comercio y actividades agropecuarias, estas últimas han dado lugar a erosión, compactación y deterioro de la actividad microbiológica del suelo, esto debido a la escogencia del área de siembra y las prácticas de preparación de los terrenos para siembra, que no favorecen la conservación de los suelos[12]. Así, se han establecido zonas de intervención humana, donde el bosque ha sido removido con el fin de desarrollar agricultura transitoria o permanente, con lo que se genera explotación selectiva del bosque[13]. Es así como los usos tradicionales del entorno dan lugar a la afectación de los recursos naturales por la presión que se ejerce sobre ellos.

- **Corregimiento de Zabaletas**

- **Patrimonio cultural inmaterial y bases del sistema sociocultural**

El patrimonio cultural inmaterial en el Corregimiento de Zabaletas abarca una serie de prácticas y tradiciones arraigadas en la identidad de la comunidad. Una de las manifestaciones más destacadas es la celebración de eventos religiosos, especialmente la Semana Santa, que se conmemora con procesiones y actividades que reflejan la fe y la devoción católica o cristiana de los habitantes. Estas celebraciones no solo tienen un significado religioso, sino que también fomentan la cohesión social y fortalecen los lazos comunitarios al reunir a las personas en torno a tradiciones compartidas.

Además de las festividades religiosas, la comunidad también destaca la celebración de la Afrocolombianidad, un evento que resalta la riqueza y diversidad de la herencia afrocolombiana en la región. Durante este evento, se llevan a cabo actividades culturales y expresiones artísticas que promueven la valoración y el reconocimiento de la cultura afro en Zabaletas.

Otro aspecto relevante del patrimonio cultural inmaterial es la devoción especial por la Virgen del Carmen, una figura venerada por la comunidad. Aunque no se trata de espacios de oración formales, se han construido imágenes de adoración y sitios de cuidado regular donde los habitantes demuestran su devoción y respeto hacia esta figura religiosa. Una de estas imágenes (Fotografía 5.37), ha sido un símbolo representativo en el corregimiento, la cual la comunidad ha cuidado, de igual forma, también se encuentran imágenes de adoración que han ubicado en propiedades privadas (Fotografía 5.38).

[12] *CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA - CVC. Portafolio de Estrategias para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático. Dagua, Valle del Cauca, 2014. Disponible en Internet: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/biblioteca/PORTAFOLIO_DE_ESTRATEGIAS_DE_ADAPTACION-DAGUA.pdf [citado en 24 septiembre de 2016].*

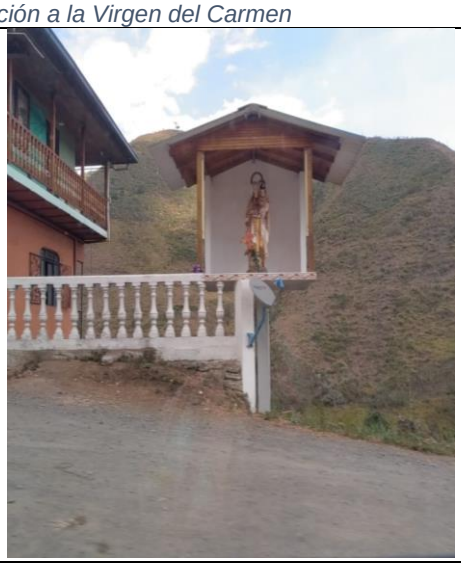
[13] *Op. Cit. ALCALDÍA MUNICIPAL DE DAGUA.*

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.71 Imágenes de adoración a la Virgen del Carmen



Fotografía 5.37 Imagen de adoración a la virgen del Carmen – corregimiento de Zabaletas



Fotografía 5.38 Imagen de adoración a la virgen del Carmen en propiedad privada – corregimiento de Zabaletas

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023 – 2024.

Estas prácticas y tradiciones culturales no solo son importantes en términos de identidad y arraigo comunitario, sino que también constituyen las bases del sistema sociocultural de Zabaletas. Estos eventos y manifestaciones reflejan la diversidad y riqueza cultural de la comunidad, promoviendo valores de convivencia, respeto y solidaridad entre sus miembros. Además, contribuyen a la cohesión social al proporcionar espacios de encuentro y expresión cultural que fortalecen el tejido social en el corregimiento.

- **Bienes inmuebles declarados de interés cultural**

En el contexto del Corregimiento de Zabaletas, no se han identificado bienes inmuebles que hayan sido oficialmente declarados de interés cultural por parte oficialmente por parte del gobierno en cabeza del Ministerio de Cultura (ver ANEXOS/ CAP.2/ 2.1 Oficios y consultas/ 2.1.10. MinCultura)

- **Sitios de importancia religiosa y espiritual**

Los sitios de importancia religiosa y espiritual en el Corregimiento de Zabaletas son representativos de la diversidad de creencias presentes en la comunidad. La presencia de tres iglesias con distintas orientaciones religiosas, una católica, otra cristiana y otra pentecostal, refleja la pluralidad de prácticas espirituales y la tolerancia religiosa que caracteriza a Zabaletas (ver Tabla 5.72). Esta variedad en la oferta religiosa permite que los habitantes puedan practicar su fe de acuerdo con sus creencias y convicciones personales, contribuyendo así a la riqueza cultural y espiritual del corregimiento.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.72 Sitios de importancia religiosa y espiritual - corregimiento de Zabaletas



Fotografía 5.39 Iglesia católica – corregimiento de Zabaletas



Fotografía 5.40 Iglesia pentecostal – corregimiento de Zabaletas

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

Entre los sitios de importancia religiosa destacan las imágenes de la Virgen del Carmen, que tienen un significado para la comunidad (Tabla 5.71), pues demuestran su respeto y veneración a esta figura.

En resumen, los sitios de importancia religiosa y espiritual en Zabaletas son reflejo de la diversidad cultural y religiosa de la comunidad, así como de su capacidad para convivir en armonía y respeto hacia las diferentes creencias y prácticas espirituales presentes en el corregimiento. Estos lugares son fundamentales para el tejido social y cultural de Zabaletas, contribuyendo a la construcción y permanencia de su identidad.

- **Modificaciones culturales**

La comunidad destaca que, a pesar de la llegada de personas procedentes de diversas ciudades al corregimiento y de migrantes venezolanos, no se han observado cambios significativos en las tradiciones y la cultura local. Por el contrario, se han generado intercambios provechosos entre los nuevos habitantes y la comunidad establecida.

Los nuevos habitantes han aportado sus propias experiencias y prácticas culturales, mientras que la comunidad local ha compartido sus tradiciones arraigadas en el lugar. Esta convivencia armoniosa ha propiciado un ambiente de respeto mutuo y de valoración por la diversidad cultural, lo que ha contribuido a preservar la identidad cultural del corregimiento en medio de los cambios demográficos y sociales.

- **Uso y manejo del entorno**

El uso y manejo del entorno en el Corregimiento de Zabaletas está estrechamente relacionado con las actividades económicas predominantes, las cuales ejercen presión sobre los recursos naturales durante su desarrollo. Entre estas actividades se destacan la agricultura, la piscicultura y el lavado de vehículos y ropa, que requieren un uso intensivo de la tierra y el agua locales. La agricultura, como pilar fundamental de la economía local, demanda tierras para cultivos diversos, lo que puede llevar a la modificación del paisaje natural. De manera similar, la piscicultura necesita cuerpos de agua para la cría de peces, lo que puede afectar la calidad y disponibilidad del agua en la zona. Asimismo, el lavado de vehículos y ropa implica el uso de productos químicos que pueden contaminar el suelo y los cuerpos de agua cercanos si no se gestionan adecuadamente los desechos.

A pesar de estas presiones sobre el entorno, la comunidad ha demostrado un buen relacionamiento con el medio ambiente al implementar prácticas de uso responsable de los recursos naturales y la adopción de prácticas sostenibles en sus actividades económicas. Este enfoque hacia la conservación ambiental refleja la conciencia

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

de la comunidad sobre la importancia de mantener un equilibrio entre el desarrollo económico y la protección del entorno natural.

- **Vereda El Trapiche**

  - **Patrimonio cultural inmaterial**

En la vereda El Trapiche, las prácticas sociales, tradiciones estéticas, sistemas de creencias y modos de conocimiento se entrelazan para formar un rico patrimonio cultural inmaterial arraigado en la identidad de la comunidad.

En cuanto a las prácticas sociales, la vida comunitaria se caracteriza por la solidaridad y la colaboración entre vecinos. Las actividades agrícolas y ganaderas son realizadas de manera colectiva en muchos casos, donde se comparten tareas y conocimientos de forma generacional, enfocándose en los procesos tradicionales y sostenibles. El trabajo en las fincas y la participación en eventos comunitarios fortalecen los lazos sociales y el sentido de pertenencia.

Las tradiciones estéticas del campesinado colombiano se manifiestan de diversas formas, reflejando la riqueza cultural y la conexión profunda con la tierra y las actividades agrícolas. Estas características son especialmente relevantes en comunidades como El Trapiche, donde la vida rural y las tradiciones campesinas son parte integral de la identidad local. Una de las características más destacadas de las tradiciones estéticas del campesinado colombiano es su vínculo con la naturaleza. La estética rural se inspira en el entorno natural, representando elementos como paisajes montañosos, cultivos tradicionales como el café y el maíz, así como animales típicos de la región.

La música y la danza son otro aspecto importante de las tradiciones estéticas del campesinado colombiano. Los ritmos folclóricos como la cumbia, el vallenato y la música andina son expresiones artísticas arraigadas en la cultura rural. Estos géneros musicales suelen acompañar celebraciones y festividades, creando un ambiente festivo y celebratorio que refleja la alegría y la vitalidad de la vida en el campo.

Los sistemas de creencias están marcados por una fuerte influencia católica y cristiana, evidenciada en la presencia de la capilla de la Divina Misericordia y la celebración de festividades religiosas como la Virgen del Trapiche y la Virgen del Carmen. Estas creencias religiosas son parte integral de la vida cotidiana y se reflejan en prácticas como las misas quincenales y las celebraciones festivas.

En cuanto a los modos de conocimiento, la comunidad de El Trapiche conserva saberes ancestrales sobre el manejo de la tierra, la agricultura sostenible y el uso de recursos naturales. Los conocimientos tradicionales de los indígenas se combinan con las prácticas campesinas y mestizas, generando un rico acervo de sabiduría local. Estos modos de conocimiento se transmiten de forma oral y práctica, asegurando su continuidad y relevancia en el contexto actual.

En conjunto, estas prácticas sociales, tradiciones estéticas, sistemas de creencias y modos de conocimiento forman un patrimonio cultural vivo y dinámico en El Trapiche. Este patrimonio no solo enriquece la vida diaria de la comunidad, sino que también representa un legado invaluable que se debe preservar y valorar como parte fundamental de la identidad cultural de la región.

  - **Bienes inmuebles declarados de interés cultural**

La ausencia de bienes inmuebles declarados de interés cultural en el sector del Trapiche refleja una situación en la que los elementos patrimoniales de la comunidad no han sido formalmente reconocidos a nivel oficial por el Ministerio de Interior. Esto puede atribuirse a varios factores, como la falta de gestión para la nominación y protección de estos bienes, la falta de documentación o información detallada sobre su valor cultural, o la ausencia de iniciativas locales o regionales para su reconocimiento.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Por un lado, la falta de reconocimiento oficial puede implicar una menor protección y conservación de los elementos patrimoniales significativos, lo que podría exponerlos a riesgos de deterioro o pérdida. Por otro lado, esta situación también puede ser una oportunidad para promover la identificación, valoración y protección de los bienes culturales locales mediante la implementación de programas de inventario, investigación y gestión del patrimonio.

Es importante destacar que la ausencia de bienes inmuebles declarados de interés cultural no necesariamente significa la falta de elementos patrimoniales significativos en la comunidad. Hay construcciones, sitios históricos, manifestaciones culturales o prácticas tradicionales que poseen un valor cultural importante para la comunidad, pero que aún no han sido formalmente reconocidos.

- **Sitios de importancia religiosa y espiritual, espacios de tránsito y desplazamiento, y espacios de recreación y esparcimiento**

En El Trapiche, los sitios de importancia religiosa y espiritual juegan un papel central en la vida comunitaria. La capilla católica de la Divina Misericordia (ver Fotografía 5.41) es un lugar destacado donde se llevan a cabo misas cada 15 días los sábados a las 4 pm, oficiadas por un padre misionero. Además, la comunidad tiene una fuerte devoción a la Virgen del Trapiche y la Virgen del Carmen, lo cual se refleja en las festividades y celebraciones religiosas que se realizan en honor a estas figuras. Estas prácticas religiosas no solo son un reflejo de la fe de la comunidad, sino también de su cohesión social y cultural. La llegada de nuevas personas ha introducido prácticas religiosas adicionales, adaptándose a valores ajenos y mostrando una convivencia de tradiciones católicas con nuevas creencias cristianas, sin generar conflictos significativos.



Fotografía 5.41 Capilla católica de la Divina Misericordia. Vereda El Trapiche. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

La vía de acceso principal de El Trapiche a Carrizales es un importante espacio de tránsito interno que facilita la movilidad de los habitantes. Este camino es esencial para las actividades cotidianas, permitiendo el acceso a otras veredas como Carrizales y el desplazamiento a otros centros nucleados como la cabecera municipal de Dagua. La comunidad ha gestionado la mejora de este camino, con el objetivo de convertirlo en una vía pavimentada (placa huella), lo cual mejoraría significativamente la accesibilidad y la conectividad de la zona. Estos espacios de tránsito no solo son vitales para el transporte de personas, sino también para la movilización de productos agrícolas y otros bienes. La mejora de la infraestructura vial es una prioridad para la comunidad,

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ya que facilitaría el comercio y el acceso a servicios básicos, potenciando el desarrollo económico y social de la región.

El Trapiche cuenta con espacios de recreación y esparcimiento que, aunque limitados, han sido importantes para la vida comunitaria. Un ejemplo significativo es el charco del Pato, un lugar popular que solía atraer a visitantes de Yumbo, la cabecera de Dagua, Cali y Buenaventura. Este espacio natural permitía actividades como acampar y nadar, y era una fuente de ingreso para la comunidad mediante el cobro de una tarifa de entrada. Sin embargo, el uso del charco del Pato se detuvo hace dos años cuando el predio fue vendido a un nuevo propietario. Esta pérdida de un importante espacio recreativo refleja la necesidad de preservar y gestionar adecuadamente los recursos naturales y las áreas recreativas. La falta de espacios recreativos puede afectar negativamente la calidad de vida de los habitantes, especialmente de los jóvenes, que requieren lugares seguros y adecuados para su esparcimiento y desarrollo.

En resumen, los sitios de importancia religiosa y espiritual, los espacios de tránsito y desplazamiento, y los espacios de recreación y esparcimiento son elementos fundamentales en la estructura social y cultural de El Trapiche. La gestión adecuada de estos espacios es crucial para el bienestar de la comunidad, y su desarrollo y preservación deben ser prioridades en los planes de desarrollo local y regional.

- **Modificaciones culturales**

Las modificaciones culturales en El Trapiche reflejan la dinámica social y económica del territorio, marcada por la llegada de nuevas personas y los cambios generacionales. La adaptación cultural y la asimilación de valores ajenos son evidentes en varios aspectos de la vida comunitaria.

La llegada de nuevas personas al territorio ha influido notablemente en las prácticas sociales y en la estructura cultural de El Trapiche. Estas personas, provenientes de diferentes regiones y con diversas experiencias, han introducido nuevas costumbres y prácticas, particularmente en el ámbito religioso y social. Por ejemplo, junto a la fuerte presencia del catolicismo tradicional, se han establecido prácticas cristianas evangélicas, evidenciando una adaptación y coexistencia de distintas creencias religiosas. Esta diversidad religiosa ha sido generalmente aceptada por la comunidad, sin conflictos significativos, lo que muestra una apertura y flexibilidad cultural.

Los cambios generacionales también juegan un papel crucial en la transformación cultural del territorio. Las nuevas generaciones, expuestas a diferentes influencias y tecnologías, tienden a adoptar nuevas formas de vida y prácticas que difieren de las tradicionales. Esta adaptación se observa en la utilización de tecnologías de comunicación, en la participación en actividades económicas diversificadas y en la migración hacia centros urbanos en busca de mejores oportunidades educativas y laborales. Los jóvenes, en particular, muestran una mayor tendencia al subempleo, manifestando el deseo de mejorar sus ingresos y condiciones laborales, lo que refleja una insatisfacción con las oportunidades locales disponibles.

En términos de tradiciones estéticas, la cultura campesina colombiana, con sus características distintivas en vestimenta, música y gastronomía, sigue siendo prominente en El Trapiche. Sin embargo, estas tradiciones están siendo reinterpretadas y adaptadas por las nuevas generaciones. La vestimenta típica del campesino, por ejemplo, es menos común entre los jóvenes, quienes prefieren ropa más moderna y accesible. La música tradicional, aunque sigue siendo apreciada, comparte espacio con géneros contemporáneos que resuenan más con la juventud actual.

Los sistemas de creencias y modos de conocimiento perpetuados en la comunidad están en constante evolución. La transmisión de conocimientos agrícolas y prácticas de pesca de generación en generación sigue siendo un pilar fundamental, pero ahora se complementa con nuevas técnicas y conocimientos adquiridos a través de la interacción con otras comunidades y el acceso a información más amplia. Esta integración de lo tradicional con lo moderno permite una evolución cultural que mantiene las raíces históricas mientras se adapta a las nuevas realidades.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Finalmente, los cambios en el ordenamiento territorial también reflejan las modificaciones culturales. La venta de terrenos, como en el caso del charco del Pato, y la introducción de nuevos desarrollos y mejoras en la infraestructura, como la presencia de proyección viales, son indicativos de una comunidad en transformación. Estas modificaciones no solo afectan el uso del espacio físico, sino que también impactan las dinámicas sociales y económicas, alterando patrones de asentamiento y estilos de vida. La comunidad ha demostrado una notable capacidad de adaptación, integrando nuevas prácticas y valores mientras preserva aspectos esenciales de su identidad cultural. Este proceso de cambio es continuo y refleja la resiliencia y flexibilidad de la comunidad frente a las nuevas realidades y desafíos.

- **Bases del sistema sociocultural**

Las bases del sistema sociocultural en El Trapiche están profundamente arraigadas en prácticas y valores que fomentan la cohesión social y la identidad cultural de la comunidad. Estas prácticas no solo son esenciales para la vida diaria, sino que también pueden influir significativamente en la manera en que la comunidad interactúa con proyectos de desarrollo e infraestructura.

Una de las prácticas culturales más relevantes es la celebración de la Semana Santa. Este evento religioso es un momento de profunda espiritualidad y unión para la comunidad. La observancia de ritos y procesiones durante esta semana no solo refuerza la identidad católica de muchos de sus habitantes, sino que también actúa como un vínculo integrador, reuniendo a la comunidad en actos de fe y reflexión. La participación en estas ceremonias proporciona un sentido de pertenencia y continuidad, vital para mantener la cohesión en momentos de cambio.

Por otro lado, el mes de diciembre también es especialmente significativo, con actividades dedicadas a los niños y celebraciones que marcan la llegada de la Navidad. Durante este tiempo, la comunidad se une para organizar eventos festivos y recreativos, creando un ambiente de alegría y generosidad. Estas actividades no solo fortalecen los lazos familiares y comunitarios, sino que también inculcan valores de solidaridad y apoyo mutuo en las generaciones más jóvenes.

El grupo de la tercera edad, conocido como "Unidos para Siempre," celebra encuentros quincenales desde 2004. Estas reuniones son espacios de socialización y recreación para los mayores de la comunidad, donde participan en actividades lúdicas y celebraciones. Estos encuentros no solo ofrecen compañía y entretenimiento, sino que también son una manifestación de respeto y valoración hacia los ancianos, quienes son depositarios de sabiduría y tradiciones. Este grupo simboliza la continuidad generacional y el respeto intergeneracional, elementos cruciales en la estructura social de El Trapiche.

Los valores de respeto, ayuda mutua, y buena convivencia son pilares fundamentales en el sistema sociocultural de la comunidad. Estos principios guían las interacciones diarias y son esenciales para mantener una armonía social que permita enfrentar conjuntamente los desafíos. La existencia de redes de apoyo dentro de la comunidad facilita la resolución de problemas y la implementación de proyectos de desarrollo, ya que se basa en la confianza y la cooperación.

Las prácticas agrícolas tradicionales, transmitidas de generación en generación, también forman parte integral de la identidad cultural de El Trapiche. La agricultura no solo es una fuente de sustento, sino también un componente central de la vida comunitaria, reflejando conocimientos y técnicas ancestrales. Estas prácticas están siendo complementadas por nuevas técnicas y conocimientos adquiridos a través de la interacción con otras comunidades y el acceso a información más amplia. La integración de nuevos habitantes y las adaptaciones culturales generacionales han introducido prácticas y valores diversos, incluyendo nuevas prácticas religiosas y cambios en el ordenamiento territorial; estos cambios reflejan la capacidad de la comunidad para adaptarse y asimilar nuevos elementos mientras preserva su identidad esencial.

En términos de infraestructura, la comunidad ha demostrado una notable capacidad de gestión y organización, como en el caso de la proyección de puentes vehiculares y canchas de fútbol, lo que refleja su deseo de mejorar las condiciones de vida y fomentar el desarrollo comunitario. La participación activa de la comunidad en estos proyectos es un testimonio de su cohesión y capacidad de autogestión. Las bases del sistema sociocultural de

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El Trapiche están cimentadas entonces en prácticas religiosas, actividades comunitarias, y valores compartidos que fomentan la cohesión y la identidad cultural. Estos elementos no solo definen a la comunidad, sino que también son fundamentales para su capacidad de interactuar con proyectos de desarrollo, asegurando que estos sean integradores y respetuosos con la identidad y las necesidades de la población local.

- **Uso y manejo del entorno**

El uso y manejo del entorno en El Trapiche revela una compleja dinámica de presión cultural sobre los recursos naturales renovables y el medio ambiente, marcada por prácticas tradicionales, cambios generacionales y la presencia de desafíos ambientales como la deforestación.

La comunidad de El Trapiche se caracteriza por su fuerte dependencia de la agricultura, actividades pecuarias y la piscicultura, actividades que forman parte integral de su identidad cultural y económica. Las prácticas agrícolas tradicionales, transmitidas de generación en generación, no solo garantizan la subsistencia de muchas familias, sino que también perpetúan conocimientos ancestrales sobre el uso sostenible de la tierra. Sin embargo, el aumento de la población y la llegada de nuevos habitantes han intensificado la presión sobre los recursos naturales, generando desafíos significativos en términos de sostenibilidad ambiental.

La deforestación es uno de los problemas ambientales más críticos en El Trapiche. Esta problemática ha sido impulsada por la expansión de viviendas y la necesidad de nuevas tierras para cultivo, lo que ha llevado a la tala indiscriminada de bosques que ya ha sido denunciada en varias ocasiones por la comunidad. La pérdida de cobertura forestal no solo afecta la biodiversidad local, sino que también contribuye a la erosión del suelo y la alteración de los ciclos hidrológicos, impactando negativamente en la calidad de los recursos hídricos disponibles para la comunidad.

La dinámica espacial de El Trapiche refleja un patrón de asentamiento tanto nucleado como disperso. Las áreas nucleadas, más cercanas a la vía principal, muestran una mayor densidad de población y concentración de actividades económicas y sociales. En contraste, los asentamientos dispersos en la parte alta presentan una menor densidad y un uso del territorio más extensivo. Este ordenamiento espacial influye en la forma en que los recursos naturales son utilizados y gestionados, con implicaciones directas en la presión ejercida sobre el medio ambiente.

El patrimonio cultural inmaterial de El Trapiche, que incluye prácticas sociales, tradiciones estéticas, sistemas de creencias y modos de conocimiento, juega un papel crucial en el manejo del entorno. Las celebraciones religiosas, como la Semana Santa y la misa quincenal en la capilla católica de la Divina Misericordia, refuerzan los valores de respeto y responsabilidad hacia la naturaleza, promoviendo prácticas sostenibles y una convivencia armónica con el medio ambiente.

Por otra parte, las modificaciones culturales, impulsadas por la llegada de nuevas personas y los cambios generacionales, también afectan el uso y manejo del entorno. La adopción de nuevas prácticas religiosas y la reconfiguración del ordenamiento territorial reflejan una adaptación a los cambios, pero también presentan desafíos en términos de integración y sostenibilidad. La comunidad debe equilibrar la preservación de sus tradiciones con la necesidad de adaptarse a nuevas realidades, asegurando que el uso de los recursos naturales sea sostenible y que los proyectos de desarrollo respeten su identidad cultural.

Para concluir, se puede evidenciar que el uso y manejo del entorno en El Trapiche están profundamente influenciados por prácticas culturales, desafíos ambientales y dinámicas espaciales. La presión sobre los recursos naturales renovables, particularmente debido a la deforestación, requiere una atención urgente y una gestión sostenible. La interacción con polos de desarrollo regionales y la ejecución de proyectos de infraestructura deben planificarse cuidadosamente para evitar la desarticulación de las redes culturales y asegurar que las prácticas y valores de la comunidad se mantengan fuertes, promoviendo un desarrollo equilibrado y sostenible.

- **Vereda Carrizales**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Patrimonio cultural inmaterial**

En la vereda, se observa una interesante interacción entre las tradiciones culturales arraigadas y las nuevas prácticas que van surgiendo, lo que crea un dinamismo en la vida comunitaria. Esta mezcla entre lo tradicional y lo moderno se manifiesta en diversos aspectos de la vida cotidiana y refleja la adaptabilidad y la capacidad de evolución de la comunidad frente a los cambios.

En términos de prácticas sociales, se observa cómo la estructura comunitaria tradicional, basada en valores de solidaridad y cooperación, se entrelaza con formas más contemporáneas de organización social. Por ejemplo, la colaboración en actividades agrícolas puede combinarse con la utilización de herramientas tecnológicas para mejorar la productividad o la comunicación entre los miembros de la comunidad.

En cuanto a la vestimenta, aunque se mantienen ciertas prendas y estilos tradicionales que son parte integral de la identidad cultural, también se aprecia la influencia de la moda y las tendencias actuales. Esto puede verse en la combinación de prendas tradicionales con elementos más modernos, adaptándose a las necesidades y gustos de la vida contemporánea.

En los sistemas de creencias y prácticas espirituales, se observa una convivencia entre las prácticas ancestrales y las influencias religiosas y espirituales como el catolicismo y el cristianismo. Por ejemplo, se pueden realizar rituales tradicionales junto con prácticas de culto más modernas, mostrando una apertura a la diversidad de creencias y una integración de diferentes formas de espiritualidad. En cuanto a los saberes tradicionales, estos se combinan con conocimientos técnicos y científicos modernos para mejorar las prácticas agrícolas, ganaderas o de otro tipo. La comunidad busca aprovechar la información disponible para mejorar sus procesos sin perder de vista sus raíces y conocimientos tradicionales.

Esta mezcla entre lo tradicional y lo contemporáneo en la vereda refleja una búsqueda de equilibrio entre preservar la identidad cultural y adaptarse a las nuevas realidades y desafíos. Es una evidencia de la capacidad de las comunidades para mantener vivas sus tradiciones mientras se abren al cambio y la innovación, creando así una riqueza cultural y una dinámica en su entorno.

- **Bienes inmuebles declarados de interés cultural**

En la vereda, no se cuenta con bienes inmuebles declarados de interés cultural mediante alguna resolución oficial. Esto podría relacionarse con varios factores, como la falta de iniciativas específicas para la protección y preservación del patrimonio cultural en la zona o la ausencia de edificaciones o sitios con características que justifiquen su declaración como bienes de interés cultural.

La falta de sitios declarados puede indicar una necesidad de mayor atención y valoración de los elementos culturales presentes en la vereda. A menudo, la declaración de bienes inmuebles de interés cultural no solo reconoce la importancia histórica o arquitectónica de un lugar, sino que también promueve su conservación y revitalización, lo cual puede ser beneficioso para el desarrollo cultural y turístico de la comunidad. Es importante destacar que la ausencia de bienes inmuebles declarados no necesariamente refleja una falta de patrimonio cultural significativo en la vereda. Muchas veces, existen elementos culturales importantes que no han sido formalmente reconocidos pero que son valorados y resguardados por la comunidad de manera informal o tradicional.

- **Sitios de importancia religiosa y espiritual, espacios de tránsito y desplazamiento, y espacios de recreación y esparcimiento**

En la vereda, la presencia de sitios de importancia religiosa y espiritual se ve reflejada principalmente en la iglesia de la vereda El Trapiche. Esta situación sugiere una dinámica donde la comunidad busca y encuentra en este lugar las instancias para la práctica de sus creencias y expresiones espirituales.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La ausencia de sitios religiosos o espirituales en la propia vereda podría indicar una dependencia o conexión más amplia con otros centros de culto religioso en áreas cercanas. La iglesia de la vereda El Trapiche, al ser mencionada como un punto de referencia para estas actividades, probablemente cumple un papel importante en la vida espiritual y comunitaria de los habitantes de la vereda.

Este tipo de dinámica revela la importancia de estos espacios en la vida cotidiana y social de la comunidad, así como la relevancia de las prácticas religiosas y espirituales en su identidad y cohesión. Asimismo, puede reflejar la necesidad de contar con infraestructuras y espacios que satisfagan las necesidades espirituales de la población local, lo cual puede ser considerado en futuros planes de desarrollo comunitario.

- **Modificaciones culturales**

Las modificaciones culturales en la vereda están estrechamente vinculadas a varios factores que están moldeando el entorno y las prácticas de la comunidad. Uno de estos factores es el cambio en el uso del territorio, con la subdivisión y venta de terrenos debido a la situación actual. Esta transformación territorial puede tener impactos significativos en la dinámica comunitaria, alterando la estructura social y las relaciones tradicionales entre las familias y vecinos.

La deforestación es una consecuencia directa de estos cambios, ya que la subdivisión de terrenos y la urbanización pueden llevar a la pérdida de áreas verdes y de importancia ambiental. Esto no solo afecta el paisaje físico, sino también los ecosistemas locales y la biodiversidad, lo que a su vez puede tener repercusiones en la disponibilidad de recursos naturales para la comunidad.

Por otro lado, el cambio generacional juega un papel crucial en estas modificaciones culturales. Con la llegada de nuevas generaciones que tienen diferentes perspectivas, valores y aspiraciones, se pueden observar transformaciones en las prácticas culturales, las formas de trabajo y el estilo de vida en general. Esto puede implicar una adaptación a nuevas tecnologías, formas de comunicación y modos de interactuar con el entorno.

En esta misma línea, se reconoce la búsqueda de nuevas oportunidades económicas como una situación que está impulsando cambios en la comunidad. La necesidad de encontrar fuentes de ingresos alternativas, especialmente en un contexto donde las actividades tradicionales pueden estar cambiando o disminuyendo, lleva a la exploración de nuevas actividades económicas y oportunidades fuera de la vereda.

La capacidad de adaptación de la comunidad es fundamental en este contexto de cambios. La habilidad para ajustarse a nuevas realidades, aprovechar oportunidades y enfrentar desafíos es crucial para la resiliencia y el desarrollo sostenible de la comunidad. Esto implica la capacidad de mantener elementos culturales significativos mientras se adapta a nuevas circunstancias y dinámicas sociales, económicas y ambientales.

- **Bases del sistema sociocultural**

Las bases del sistema sociocultural en la vereda se sustentan en prácticas culturales arraigadas que tienen un efecto integrador y cohesionador en la comunidad. Estas prácticas no solo son parte de la identidad local, sino que también pueden interactuar de diversas maneras con proyectos y actividades que buscan el desarrollo y la mejora del entorno.

Una de estas prácticas es la realización de mingas comunitarias para arreglar y mantener la infraestructura local. Las mingas son actividades colaborativas en las que la comunidad se reúne para realizar trabajos colectivos, como reparar caminos, mejorar espacios públicos o realizar tareas agrícolas importantes. Estas actividades no solo contribuyen al mejoramiento físico de la vereda, sino que también fortalecen los lazos sociales y la solidaridad entre los habitantes.

La celebración de la Semana Santa es otro aspecto destacado de la vida sociocultural en la vereda. Esta festividad religiosa es importante para muchos habitantes y suele involucrar actividades como procesiones, rezos, celebraciones litúrgicas y eventos comunitarios. Estas prácticas no solo tienen un significado religioso,

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

sino que también tienen un impacto en la cohesión social y en la transmisión de valores culturales y espirituales entre las generaciones.

La veneración a la Virgen del Carmen es una manifestación más de la religiosidad y las creencias espirituales presentes en la comunidad. Esta devoción a la Virgen del Carmen puede expresarse a través de procesiones, misas especiales, fiestas patronales y otras actividades en honor a esta figura religiosa. Estas prácticas no solo son importantes desde el punto de vista espiritual, sino que también tienen un papel en la identidad cultural y en la cohesión comunitaria.

En conjunto, estas bases del sistema sociocultural reflejan la importancia de las prácticas culturales y religiosas en la vida de la vereda. Estas prácticas no solo son elementos significativos de la identidad local, sino que también pueden influir en la forma en que se llevan a cabo proyectos y actividades que buscan el desarrollo y el bienestar de la comunidad, al integrarse en el tejido social y en las dinámicas comunitarias.

- **Uso y manejo del entorno**

Desde una perspectiva cultural, las prácticas de uso y manejo del entorno están arraigadas en tradiciones y costumbres locales. Por ejemplo, las prácticas agrícolas pueden seguir métodos tradicionales transmitidos de generación en generación, lo que puede influir en la forma en que se utilizan los recursos naturales como el suelo y el agua. La preservación de ciertas áreas naturales también puede estar relacionada con creencias y prácticas espirituales que atribuyen un valor especial a ciertos lugares o elementos naturales.

En términos de orden espacial, la distribución de las actividades humanas y las infraestructuras en la vereda puede reflejar patrones culturales y sociales. Por ejemplo, la ubicación de las viviendas, los cultivos y las áreas de uso comunitario puede estar influenciada por consideraciones culturales y prácticas tradicionales. Esto puede generar una red cultural que organiza y da significado al entorno físico.

Sin embargo, la ejecución de proyectos, como mejoras en la infraestructura vial, puede tener un impacto en esta dinámica. Por un lado, puede mejorar el acceso y la conectividad, lo que puede tener beneficios económicos y sociales para la comunidad, como facilitar el transporte de productos agrícolas o el acceso a servicios básicos. Esto podría fortalecer las redes culturales al permitir una mayor interacción y movilidad dentro y fuera de la vereda.

Por otro lado, la ejecución de proyectos también puede plantear desafíos y posibles desarticulaciones. Por ejemplo, la construcción de nuevas carreteras o infraestructuras puede modificar el entorno natural y generar cambios en las actividades humanas. Esto puede requerir la adaptación de prácticas culturales y puede generar tensiones o conflictos si no se gestionan adecuadamente los impactos ambientales y sociales.

En resumen, el uso y manejo del entorno en la vereda está intrínsecamente relacionado con aspectos culturales y sociales que influyen en la forma en que se interactúa con los recursos naturales y el medio ambiente. La ejecución de proyectos puede tener efectos tanto positivos como desafiantes en esta dinámica, y es importante considerar estos aspectos en la planificación y gestión de iniciativas que afecten el entorno y la comunidad.

5.3.5.2. Comunidades étnicas

- **Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las Veredas el Trapiche, Carrizales y corregimiento de Zabaletas**

Es fundamental destacar que dentro del área del proyecto también se reconoce la presencia del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las veredas El Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas. Estas comunidades también han sido objeto de caracterización en el presente documento, lo que enfatiza la importancia de considerar su incidencia y autoridad en el territorio. Según folio del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural INCODER No. 20091169399, el Consejo Comunitario de Comunidades Negras de veredas El

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Trapiche, Carrizales y el Corregimiento de Zabaletas, solicitó en el año 2009 la titulación de territorio colectivo que actualmente está en procedimiento de titulación (ver Figura 5.48).

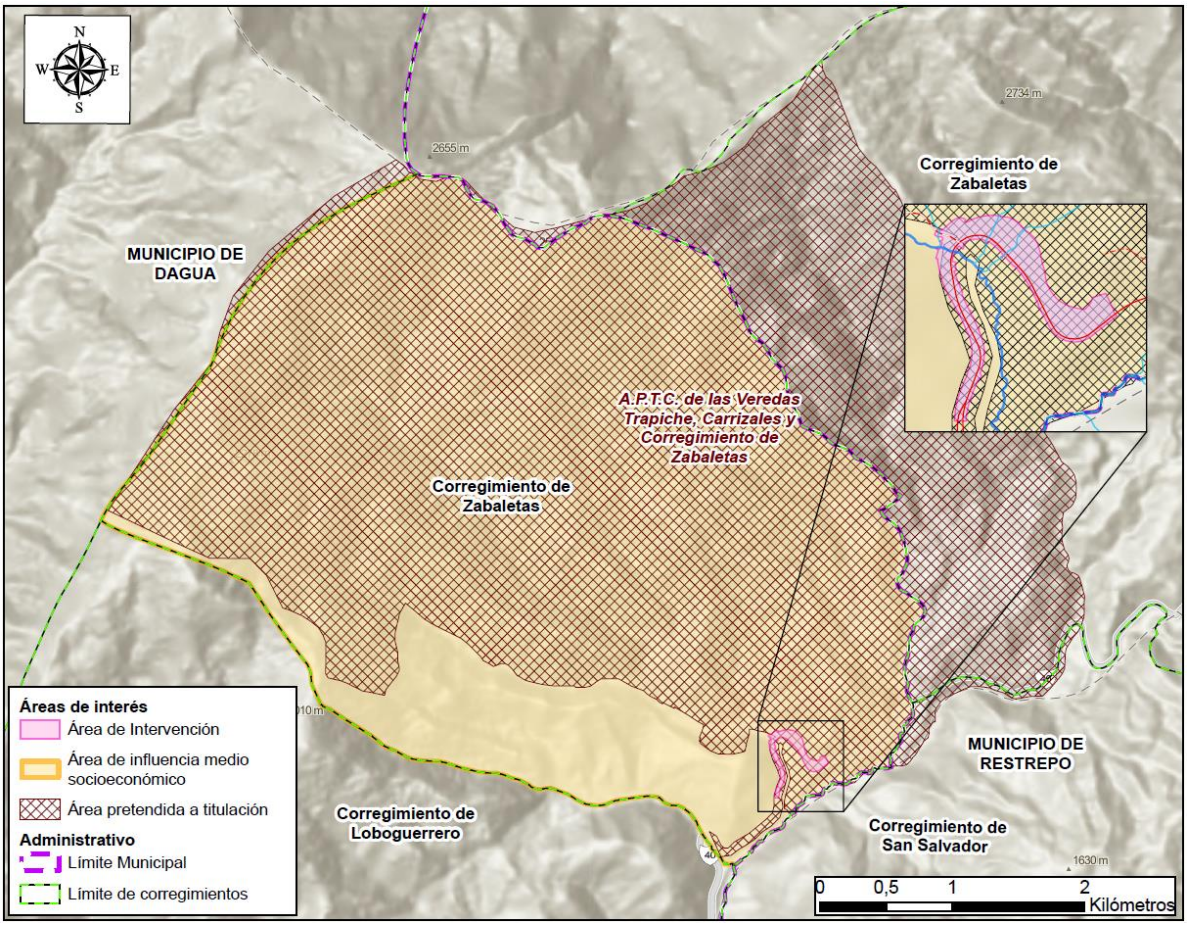


Figura 5.48. Pretensión de titulación colectiva del Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

A continuación, se describe el proceso de consulta realizado con cada comunidad étnica identificada durante la fase de estructuración del proyecto en el marco del trámite y la garantía del derecho fundamental de la Consulta Previa, según la normatividad vigente.

- **Proceso de Consulta Previa**

El Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las Veredas el Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas es la comunidad étnica que se encuentran en el AI del proyecto para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero – Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 79+900 al PK 73+982". Por lo tanto, se procedió con ellos el trámite y a su vez la garantía del derecho fundamental de la Consulta Previa, de acuerdo con la normatividad vigente.

Con el Acto Administrativo (Certificación) No. 0433 del 25 de julio de 2019, el Ministerio del Interior comunica la presencia del CCCN de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas en el marco del EIA para la Modificación de Licencia Ambiental del proyecto "Malla vial construcción de la segunda calzada

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Loboguerrero - Mediacanoa tramo 07 sector 01, subsector Loboguerrero 63+700 al km 71+790 tramo el km 71+790 hasta 74+460". En cumplimiento con las disposiciones normativas vigentes, se llevó a cabo el proceso de Consulta Previa con el fin de garantizar sus derechos fundamentales.

A continuación, se detalla el proceso consultivo realizado con el Consejo Comunitario de La Comunidad Negra de las veredas El Trapiche, Carrizales y El Corregimiento de Zabaletas:

Tabla 5.73 Proceso de Consulta Previa Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas El Trapiche, Carrizales y El Corregimiento de Zabaletas

Etapa de Consulta Previa	Fecha en la que fue surtida la Etapa
Preconsulta	16 de marzo del 2020
Apertura	16 de marzo del 2020
Análisis e Identificación de Impactos y Formulación de Medidas de Manejo	16 de septiembre del 2020
Formulación de Acuerdos	16 de septiembre del 2020
Protocolización	16 de septiembre del 2020

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- ✓ **Preconsulta y Apertura**

Consejo Comunitario	Etapa	Fecha	Desarrollo
Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas El Trapiche, Carrizales y El Corregimiento de Zabaletas	- Preconsulta - Apertura	16 de marzo del 2020	El día 16 de marzo del año 2020 en el Hotel Santiago de Cali en la jurisdicción de Santiago de Cali, se inició la reunión de Consulta Previa en la etapa de Preconsulta y Apertura en el marco del proyecto "NUEVA MALLA VIAL DEL VALLE DEL CAUCA – UNIDAD FUNCIONAL 4, LOBOGUERRERO - MEDIACONOA". En esta etapa participaron los siguientes actores sociales: autoridades del Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las veredas El Trapiche, Carrizales y El Corregimiento de Zabaletas, los delegados de la Dirección Nacional de Consulta Previa, la Agencia Nacional de Infraestructura -ANI- e ICEACSA, así como también la Gobernación del Valle del Cauca quienes fueron convocados mediante el oficio OFI2020-3207-DCP-2500 del 12 de febrero del año 2020. Se inició la reunión con una oración realizada por una integrante de la comunidad étnica, la cual fue extendida a todos los presentes. Seguidamente, se procedió a realizar registro y presentación de los asistentes y los representantes de las diferentes instituciones convocadas de carácter regional y nacional. Posteriormente se dio inicio al desarrollo de los temas con la presentación dirigida por los delegados de la Autoridad Nacional de Consulta

			Previa sobre el derecho a la consulta previa. En esta presentación se realizó un recuento histórico sobre los antecedentes del marco jurídico del proceso de Consulta Previa, enmarcándolo como un derecho fundamental y un mecanismo de protección de la integridad étnica. Seguidamente se hizo referencia a la Ley 21 de 1991, por medio de la cual se ratifica el Convenio 169 de 1989 de la Organización Internacional del Trabajo -OIT- mediante la cual se busca garantizar el derecho a la participación y la consulta a los pueblos indígenas o tribales con el fin de generar un diálogo y concertación intercultural para la toma de decisiones sobre los proyectos o actividades que los afecten con el fin de proteger su integridad étnica y cultural. Además, se realizaron otras aclaraciones como los elementos claves de la Consulta Previa, el momento en el cual se debe llevar a cabo y los actores que se ven involucrados y son garantes del debido proceso. Finalmente, el delegado define el desarrollo de cada una de las etapas de la Consulta Previa, haciendo énfasis en el concepto de Test de Proporcionalidad. En este espacio los participantes pudieron compartir sus consideraciones frente a este procedimiento y las percepciones que han elaborado al respecto. Posteriormente, se dio lugar a la presentación del proyecto por parte de la ANI sobre los fundamentos jurídicos y técnicos del proyecto “NUEVA MALLA VIAL DEL VALLE DEL CAUCA – UNIDAD FUNCIONAL 4, LOBOGUERRERO - MEDIACONOA” comenzando con una introducción sobre los antecedentes del proyecto y las experiencias de Consultas Previas realizadas en proyectos en las etapas de estructuración y factibilidad. Se mencionó también el estado del proyecto y la normatividad acerca de las consultas previas en la etapa de estructuración. Seguidamente, se dieron a conocer las características del proyecto con el apoyo de mapas e imágenes para presentar la ubicación geográfica del proyecto. Para continuar, se presentó la ruta metodológica a seguir en el presente proceso de Consulta Previa el cual fue acordado entre las partes de la siguiente manera: ❖ **Preconsulta y Apertura:** 18 de marzo del 2020.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

			❖ **Taller de análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo (con presencia del Ministerio de Interior):** 2 de julio del 2020 ❖ **Formulación de acuerdos y protocolización:** 10 de julio del 2020. Finalmente se realizaron los acuerdos donde se dejó consignado mediante la presente acta que la etapa de preconsulta y apertura desarrolladas se da por surtida según los parámetros establecidos en la Directiva Presidencial No. 10 de 2013, evidenciando una participación real, oportuna y efectiva del Consejo Comunidad Negra de las veredas El Trapiche, Carrizales y El Corregimiento de Zabaletas. Para concluir se realizó la lectura y aprobación del acta.

✓ **Análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo**

Consejo Comunitario	Etapa	Fecha	Desarrollo
Consejo Comunitario de Comunidades Negras de Córdoba, San Cipriano y Santa Elena	Análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo	16 de septiembre del 2020	Se inició la reunión con una oración realizada por una integrante de la comunidad étnica, la cual fue extendida a todos los presentes. Seguidamente se realizó la instalación de la reunión siendo las 10:00 a.m. del 16 de septiembre del 2020 en el Hotel Santiago de Cali en la jurisdicción de Santiago de Cali. En este espacio se desarrolló la Consulta Previa en la etapa de análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo, teniendo en cuenta los retrasos que hubo en la ruta metodológica como consecuencia de la emergencia sanitaria decretada en el país con ocasión del COVID-19. Posteriormente se realizó la verificación y presentación de los convocados mediante el oficio OFI2020-28800-DCP-2500 del 24 de agosto del 2020. No se hacen presentes los delegados de la Defensoría del Pueblo, Alcaldía de Dagua, Personería Municipal de Dagua, Procuraduría General de la Nación y la Corporación autónoma del Valle del Cauca -CVC. Para continuar con el desarrollo de la reunión, se realizó el taller de análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo, el cual consistió en construir una matriz concertada entre las partes que consolidó los impactos y medidas de manejo desde los componentes biótico,

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

			abiótico , socioeconómico y cultural en el marco de la ejecución del proyecto, obra o actividad; lo anterior, conforme a lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 mediante el cual se definen los siguientes tipos de medidas de manejo: - **Medidas de corrección:** Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad. - **Medidas de mitigación:** Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad - **Medidas de prevención:** Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto obra o actividad. - **Medidas de compensación:** Son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, Ias regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados. La compensaci6n se representa en proyectos productivos comunitarios, que sean auto sostenible en el tiempo y que beneficien a toda la comunidad en general. Antes de iniciar con la identificación de impactos, se realizó una presentación de las actividades surtidas en el marco de la ruta metodológica concertada en el primer encuentro de Preconsulta y Apertura, en este punto se revisaron las gestiones implementadas. La metodología desarrollada con el propósito del cumplimiento de la etapa fue la presentación de la matriz de impactos y formulación de medidas de manejo elaborada, revisada y aprobada por las partes, la cual fue socializada en esta reunión Para concluir la reunión, se dio por surtida la etapa de taller de análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo, donde se pudo evidenciar una concertación mediante un dialogo intercultural sobre los impactos generados por cada una de las actividades del proyecto. Esta etapa se formaliza con la lectura y firma del acta por parte de los asistentes.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- ✓ **Test de proporcionalidad**

Consejo Comunitario	Etapa	Fecha	Desarrollo
Consejo Comunitario de Comunidades	Test de proporcionalidad	15 de septiembre del 2020	En la reunión del Consejo Comunitario con el Ministerio del Interior, se inició con una oración dirigida por Jaime González Valencia, presidente del Consejo Comunitario. La reunión fue formalmente instalada por la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa (DANCP) y el Representante Legal del Consejo Comunitario. Se verificó la lista de asistentes y se leyó la convocatoria OF12020-29203-DCP-2500 del 27 de agosto de 2020. Se constató la ausencia de delegados de la Defensoría del Pueblo, Alcaldía de Dagua, Personería Municipal de Dagua, Procuraduría General de la Nación y la CVC. Se procedió a la lectura del acta de la última reunión de seguimiento del proceso consultivo, solicitado por el representante legal del Consejo Comunitario. La delegada de la DANCP explicó que en la reunión del 17 y 18 de abril de 2018 no se dio seguimiento a los compromisos establecidos debido a un fallo de arbitramento que anuló los efectos jurídicos del Contrato de Concesión No. 007 de 2010. Durante la reunión, los delegados de la DANCP explicaron que el objetivo era verificar el estado del cumplimiento de los acuerdos establecidos en el Test de Proporcionalidad y las acciones encaminadas a cumplir con los mismos. Se leyó el acta de la reunión de consulta previa del 17 y 18 de abril de 2018 y se mencionó a las personas a las que la ANI les adeudaba el 10% del valor restante de la adquisición de predios. Se detallaron las medidas establecidas en el Test de Proporcionalidad. Se informó que el 16 de septiembre de 2020 se realizaría la etapa de taller de análisis e identificación de impactos, formulación de acuerdos y protocolización del proceso de consulta previa del proyecto "Nueva Malla Vial del Valle del Cauca (Tramo Loboguerrero - Mediacanoa)" (PROY-01807). La reunión fue suspendida a las 2:00 pm del 15 de septiembre de 2020 y se reanudó el 16 de septiembre de 2020, donde se formalizaron los acuerdos del proceso consultivo, cerrando el proceso de consulta previa. Las conclusiones destacaron el seguimiento y cierre del proceso de consulta previa y Test de Proporcionalidad para el proyecto de construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

			07, sector 01, sub-sector Loboguerrero 63+700 al km 71+790, en cumplimiento de la sentencia T-693 de 2012. Se contó con la participación de la comunidad del Consejo Comunitario de las Comunidades Negras de las Veredas Trapiche, Carrizales y el Corregimiento de Zabaletas, y la ANI. Finalmente, se realizó la lectura y aprobación del acta el 16 de septiembre de 2020 a las 12:00 m, siendo aprobada por los asistentes y procediendo a su firma.

- ✓ **Formulación de acuerdos y protocolización**

Consejo Comunitario	Etapa	Fecha	Desarrollo
Consejo Comunitario de la Comunidad	Formulación de acuerdos y protocolización	16 de septiembre del 2020	La reunión del Consejo Comunitario con el Ministerio del Interior, enfocada en la Formulación de Acuerdos y Protocolización del proyecto "NUEVA MALLA VIAL DEL VALLE DEL CAUCA – UNIDAD FUNCIONAL 4, LOBOGUERRERO - MEDIACANOA", comenzó con una oración extendida, reflejando el respeto y la diversidad cultural presentes en el encuentro. Esta instancia fue instalada considerando la ruta metodológica acordada, aunque se reconoció el retraso debido a la emergencia sanitaria por el COVID-19, que afectó la finalización prevista en junio. A pesar de las condiciones impuestas por la pandemia, se destacó la efectiva participación lograda gracias al uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC). Esto permitió un diálogo social y un proceso de consulta previa que reflejó la madurez y el compromiso de los equipos técnicos y profesionales de ambas partes, mostrando un trabajo conjunto y equitativo. Durante la reunión, se recordó el propósito de formalizar los acuerdos establecidos entre el ejecutor del proyecto y la comunidad étnica, abordando medidas de manejo para abordar los impactos bióticos, abióticos y socioeconómicos generados por la ejecución del proyecto. Estos acuerdos serían sujetos a seguimiento por la Dirección de Autoridad Nacional de Consulta Previa y el comité de seguimiento designado. Se resaltó la importancia de este proceso en el marco del proyecto de construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, evidenciando un compromiso por parte de la comunidad y las entidades involucradas en mitigar y compensar los posibles impactos, en cumplimiento de los lineamientos legales establecidos. Por otro lado, se definieron los integrantes del comité de seguimiento al proceso de Consulta Previa.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

			Finalmente, tras la lectura, revisión y aprobación del acta por parte de los asistentes, se cerró esta etapa de la reunión, subrayando la importancia del diálogo intercultural, la participación activa de la comunidad étnica, y el esfuerzo conjunto para alcanzar acuerdos significativos en el desarrollo del proyecto vial en cuestión.

En la etapa de formulación de acuerdos y protocolización, se evidenció que, mediante un diálogo intercultural, las partes lograron identificar los impactos de cada una de las actividades del proyecto. Además, se formularon y concertaron medidas de manejo para estos impactos, alcanzando una concertación efectiva entre las partes involucradas. El proceso de consulta previa se llevó a cabo conforme a la normativa establecida para el desarrollo de estos procesos, así como a la jurisprudencia constitucional vigente. Todo el proceso se rigió bajo los principios de transparencia y buena fe, garantizando una participación real y oportuna de todas las partes. La reunión se desarrolló cumpliendo a cabalidad con todos los protocolos de bioseguridad definidos tanto por los estructuradores del proyecto como por el lugar donde se realizó la reunión.

Finalmente, a las 12:30 p. m. del día 16 de septiembre de 2020, se finalizó la lectura del acta, la cual fue puesta en consideración de las partes. Esta fue aprobada por los asistentes y se procedió a su correspondiente firma.

Si desea conocer más ampliamente los acuerdos para los distintos medios y las medidas de compensación establecidas dirigirse a ANEXOS/ Cap.5/ 5.3 MS/ 5.3.1. Información secundaria/ Consulta Previa/ CCCNZ/ CP/ Acta de protocolización

Después de proporcionar un panorama del proceso consultivo con cada uno de los Consejos Comunitarios de Comunidades Negras ubicados en el área de influencia del proyecto, se abordarán aspectos vinculados a la dinámica de población, la demografía, la salud, la educación, la religiosidad, la economía tradicional y la presencia institucional. El propósito es presentar una caracterización que refleje los rasgos distintivos de las comunidades y sus singularidades.

Para recopilar esta información, se emplearon dos métodos: la revisión de fuentes secundarias, específicamente los datos de la base de datos de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) recopilados durante el proceso de consulta previa con el Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las Veredas el Trapiche, Carrizales y corregimiento de Zabaletas; y un ejercicio de levantamiento de información primaria para la actualización realizado junto con algunos representantes mediante la aplicación de una ficha de caracterización socioeconómica. A continuación, se presenta una descripción de los diferentes componentes para esta comunidad étnica.

- **Dinámica de poblamiento**

Después de la inauguración del ferrocarril del Pacífico en 1882, la compañía constructora de la vía férrea dio origen, hacia 1909, al municipio de "La Puerta del Pacífico", que hoy en día es conocido como Dagua. Este evento marcó un hito importante en la historia de la región, ya que significó el inicio de un proceso de poblamiento y desarrollo económico en el área circundante.

En aquel entonces, el río Dagua se convirtió en una arteria vital para la navegación, facilitando el transporte de personas y mercancías hacia destinos como Córdoba y otras regiones. A pesar de la presencia del ferrocarril y el inicio de la construcción de algunas carreteras, el terreno pantanoso, los esteros y la falta de infraestructura habitacional y agrícola dificultaban los viajes terrestres. Por lo tanto, las primeras comunidades que se establecieron en lo que hoy conocemos como Zabaletas y sus alrededores dependían en gran medida de los medios acuáticos y de caminos rudimentarios para su comunicación.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Los primeros habitantes que se establecieron en la zona desempeñaron roles fundamentales en el desarrollo y la transformación del territorio. Entre ellos se destacan familias como los Gonzales, Echeverry y Gutiérrez, quienes contribuyeron significativamente al establecimiento de fincas, comercios y actividades de construcción. Gracias a sus esfuerzos, la región comenzó a desarrollarse y a convertirse en un lugar habitable con una economía basada principalmente en la agricultura y la explotación de los recursos naturales.

En términos de organización comunitaria, se llevaron a cabo diversas iniciativas para fomentar la cooperación y el desarrollo local. Inicialmente, se realizaron mingas, que eran jornadas de trabajo colectivo, como forma de organización comunitaria. Posteriormente, se estableció la Junta de Acción Comunal de Zabaletas en 1964, que desempeñó un papel importante en la representación y defensa de los intereses de la comunidad. Además, se crearon instituciones educativas, asociaciones de padres de familia y otras organizaciones que contribuyeron al desarrollo social y cultural de la zona.

Los primeros docentes y funcionarios también jugaron un papel crucial en el crecimiento y la consolidación de la comunidad. Nombres como Marina Saldarriaga, Yolanda Castillo, Silvia Hernández, María Eufemia Astaiza, Vicente Cuenca, Rafael Castaño, Luis Mora y Héctor González son recordados por su dedicación y contribución al progreso educativo y social de la región.

En términos demográficos, se observó un aumento gradual en la población a lo largo de las décadas, especialmente a partir de mediados de la primera década de 2000. Según la información brindada por la comunidad, se debió en parte al desarrollo de proyectos de infraestructura, como la construcción de la Segunda Calzada, que generaron oportunidades de empleo y atrajeron a nuevos residentes a la zona. Sin embargo, estos cambios también tuvieron un impacto en las dinámicas económicas y socioculturales de la región, afectando las actividades agrícolas y ganaderas tradicionales.

La creación del Consejo Comunitario en 2008 marcó un hito importante en el reconocimiento y la protección de los derechos de las comunidades negras locales. Este proceso de organización y empoderamiento comunitario fue fundamental para la preservación de la identidad cultural y el desarrollo sostenible de la región.

En resumen, la historia de poblamiento en Zabaletas, El Trapiche y Carrizales está marcada por una serie de eventos significativos que han contribuido al desarrollo y la transformación de la región a lo largo del tiempo. Desde la llegada del ferrocarril hasta la creación de organizaciones comunitarias y el surgimiento de proyectos de infraestructura, cada etapa ha dejado una huella indeleble en la identidad y el desarrollo de estas comunidades.

- **Demografía**

La población que se identifica como parte de la comunidad negra del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las Veredas Trapiche, Carrizales y el Corregimiento de Zabaletas, está distribuida en dos áreas principales: Zabaletas y las veredas Trapiche y Carrizales. Zabaletas, siendo el centro urbano, destaca por su mayor densidad poblacional, en gran medida debido a su proximidad a la vía principal.

Además, se observa una dispersión de viviendas a lo largo de la vía, cuya ubicación está influenciada principalmente por la carretera y, en menor medida, por la cercanía a los ríos cercanos. Por otro lado, en las veredas Trapiche y Carrizales, ubicadas en áreas rurales montañosas, la población está más dispersa, con pequeños grupos de viviendas o fincas contiguas en lugar de grandes concentraciones de población.

Aunque aún falta actualizar el censo para obtener datos precisos, la comunidad estima que alrededor de 350 familias pertenecen al Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las Veredas Trapiche, Carrizales y el Corregimiento de Zabaletas. Estas familias suelen estar compuestas por un promedio de cinco personas, reflejando una diversidad en la tipología familiar que abarca desde familias extensas hasta homoparentales, demostrando la inclusividad y variedad de estructuras familiares en la comunidad.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En el último año, se estima que la tasa de mortalidad ha sido menor a 35 personas, siendo las principales causas de fallecimiento la muerte natural y situaciones violentas. La incidencia de muertes por causas violentas resalta la importancia de implementar medidas de prevención y seguridad en la comunidad para garantizar el bienestar y la protección de sus habitantes. Asimismo, la atención a la salud y el acceso a servicios médicos de calidad son aspectos fundamentales para mejorar la calidad de vida y reducir las tasas de mortalidad en el corregimiento.

- **Salud**

Los miembros del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las Veredas Trapiche, Carrizales y el Corregimiento de Zabaletas han transitado hacia el uso predominante de la medicina alopática para el tratamiento de enfermedades, desplazando gradualmente las prácticas tradicionales que alguna vez fueron fundamentales en la región. En el pasado, la medicina tradicional desempeñaba un papel importante en estas comunidades, arraigada en una profunda conexión con el entorno y transmitida de generación en generación a través de la tradición oral.

Este conocimiento se basa en una comprensión empírica de la naturaleza y sus recursos, donde curanderos y parteras utilizaban una variedad de plantas y elementos naturales para tratar diversas dolencias. Por ejemplo, durante el parto, las parteras tradicionales empleaban hojas de manzanilla para aliviar el dolor y ramas de albahaca para facilitar el proceso.

Aunque anteriormente se contaba con un número notable de curanderas que practicaban medicina tradicional, su presencia ha disminuido debido a regulaciones y cuestiones de legitimidad que han limitado su ejercicio. Por otro lado, la ausencia de parteras, a raíz del fallecimiento de quien ejercía esta labor sin continuidad posterior, ha dejado un vacío en la atención de partos y cuidados maternos. En consecuencia, muchos habitantes de estas comunidades ahora acuden a médicos y centros de salud convencionales en busca de atención médica, abandonando en gran medida las prácticas tradicionales.

A pesar de esta transición, aún persisten algunas prácticas de medicina popular en la región, donde se utilizan remedios caseros basados en el conocimiento transmitido de generación en generación. Estos remedios reflejan una combinación única de creencias y prácticas en torno a la salud, como el uso de plantas medicinales para tratar diversas dolencias.

Por otra parte, en cuanto a la infraestructura de salud, estas comunidades enfrentan serias deficiencias. Los puestos de salud locales suelen carecer de recursos adecuados y personal experimentado y con permanencia, lo que dificulta el acceso a atención médica de calidad. Por ejemplo, el Puesto de Salud del corregimiento de Zabaletas no está operativo en la actualidad, obligando a los residentes a desplazarse a hospitales más grandes en casos de enfermedades graves.

- **Educación**

En las Veredas Trapiche, Carrizales y el Corregimiento de Zabaletas, la educación formal emerge como el tipo de educación predominante. La institución educativa Juan del Corral, ubicada en Zabaletas, y la Escuela María Montessori, en la vereda El Trapiche, son responsables de la formación de la población estudiantil en estas áreas. Sin embargo, algunos residentes optan por dirigirse a Loboguerrero y Restrepo para continuar con sus estudios. En este contexto educativo, se destaca la presencia de un profesor bilingüe en los colegios, aunque no se reportan capacitaciones adicionales en la actualidad.

Los espacios de socialización relacionados con la educación, como las canchas múltiples y las casetas comunales, cumplen una función importante en la vida comunitaria al proporcionar lugares para actividades recreativas, reuniones comunitarias y eventos culturales. Por ejemplo, la cancha múltiple de la Institución Educativa Juan del Corral emerge como la principal opción de actividad lúdica y recreativa en el corregimiento y las veredas. Además, la caseta comunal de Zabaletas se utiliza para reuniones de la Junta de Acción Comunal

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

y, ocasionalmente, del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las Veredas Trapiche, Carrizales y el Corregimiento de Zabaletas. Por último, el Puesto de Salud sirve como un punto de encuentro principal para el Consejo Comunitario.

En el ámbito de la educación y la valoración de la diversidad cultural se ha implementado proyectos de etnoeducación que buscan promover el conocimiento y la valoración de la cultura afrocolombiana. Uno de estos proyectos es la cátedra de estudios afrocolombianos, la cual se imparte a todos los cursos como parte integral del currículo educativo. Esta cátedra tiene como objetivo principal sensibilizar a los estudiantes sobre la historia, la identidad y las contribuciones de la comunidad afrodescendiente en la región y en el país.

Además de la cátedra, se llevan a cabo actividades folklóricas y de celebración que refuerzan el sentido de identidad y pertenencia cultural. Por ejemplo, la conmemoración del día de la raza y la familia reúne a la comunidad en general a través de presentaciones artísticas y eventos culturales. Estas actividades no solo promueven la inclusión y el respeto por la diversidad, sino que también fortalecen los lazos comunitarios y fomentan el orgullo por las raíces culturales de la población.

La información proporcionada por la comunidad revela un nivel educativo significativo entre sus integrantes. Se destaca que aproximadamente el 80% de la población ha alcanzado al menos la educación secundaria, lo que refleja un compromiso con la formación académica y el acceso a la educación básica. Además, se observa un porcentaje del 6% que ha continuado su formación en campos técnicos diversos, abarcando áreas como medio ambiente, administración, enfermería, soldadura, criminalística, así como carreras profesionales en ingeniería agrónoma, derecho y contaduría. Esto demuestra una diversificación en las áreas de estudio y una búsqueda de especialización en distintos campos laborales.

Sin embargo, también se identifica un 4% de la población que no cuenta con ningún nivel educativo, lo cual sugiere la existencia de desafíos en términos de acceso y permanencia en el sistema educativo. Esta situación puede estar relacionada con diversas causas, como limitaciones económicas, falta de acceso a instituciones educativas adecuadas o situaciones personales que dificultan la continuidad en los estudios.

Esta diversidad educativa indica un interés por la especialización en diferentes campos laborales y profesionales, lo cual es fundamental para el desarrollo integral de la comunidad. La presencia de personas con formación técnica y profesional en áreas específicas contribuye al crecimiento económico, social y cultural del corregimiento, al tiempo que fomenta la diversificación de habilidades y conocimientos dentro de la población. Es importante destacar el valor de la educación como motor de progreso y oportunidades en la comunidad, incentivando la búsqueda constante de aprendizaje y desarrollo personal y local.

- **Religiosidad**

El arraigo inicial del catolicismo en las Veredas Trapiche, Carrizales y el Corregimiento de Zabaletas dejó una marcada huella en las bases religiosas de estas comunidades. Sin embargo, con el transcurso del tiempo, se ha observado una diversificación en las creencias religiosas, particularmente notable en Zabaletas, donde coexisten seguidores tanto del catolicismo como de la religión evangélica. Esta evolución ha sido acompañada por una actitud de tolerancia y respeto hacia las diferentes creencias, lo que ha fortalecido el tejido social entre las familias. A pesar de estos cambios, elementos de la religión católica, como la devoción a los santos y la práctica de rituales, siguen siendo parte integral de la vida cotidiana en estas comunidades.

Además de la presencia de estas religiones, también se identifica la presencia de personas que se reconocen como ateas, es decir, no se identifican con ninguna religión específica; sin embargo, esto se refleja en una baja proporción.

Desde el año 2000, se ha observado un notable aumento en la presencia de iglesias protestantes, especialmente evangélicas y pentecostales, en Zabaletas (ver Fotografía 5.40) y las veredas circundantes. Estas iglesias han

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ganado terreno al ofrecer respuestas a las necesidades espirituales de los habitantes y al proporcionar un sentido de comunidad y pertenencia para un considerable número de personas.

En resumen, las creencias espirituales en las Veredas Trapiche, Carrizales y el Corregimiento de Zabaletas reflejan una transformación dinámica en las prácticas religiosas. Si bien estas comunidades han sido históricamente arraigadas en el catolicismo, la llegada de nuevas corrientes religiosas ha enriquecido el panorama espiritual, promoviendo la convivencia y el respeto mutuo entre diferentes credos. La naturaleza sigue siendo una influencia fundamental en la cosmovisión de estos lugares, donde la relación entre el hombre y su entorno natural se entrelaza con sus creencias y prácticas religiosas.

- **Etnolingüística**

Aunque no exista una presencia notoria de una segunda lengua, la diversidad lingüística y expresiva dentro de la comunidad es evidente. Esto se refleja en una variedad de formas lingüísticas y expresivas, como versos, coplas, poemas, cantos, mitos y leyendas, así como en dichos y refranes.

- **Economía tradicional**

La economía del territorio de las Veredas Trapiche, Carrizales y el Corregimiento de Zabaletas ha experimentado cambios en los últimos años, aunque aún conserva sistemas económicos tradicionales que juegan un papel importante en la estructura productiva. En términos de la estructura de propiedad, se observa una predominancia de pequeñas y medianas unidades productivas, como fincas agrícolas, donde los cultivos tradicionales como plátano, maíz, yuca, habichuela, mora y tomate son cultivados de manera organizada por la comunidad.

Las estrategias productivas se centran en el cultivo de productos básicos para el consumo local y la comercialización en corregimientos cercanos como Restrepo, así como en ciudades más grandes como Buga y Cali. Estas estrategias incluyen técnicas agrícolas tradicionales que buscan la conservación de las semillas nativas.

En cuanto a las tecnologías utilizadas, se observa una combinación de métodos tradicionales y algunas implementaciones de tecnologías modernas en la agricultura, como el uso de sistemas de riego por goteo y técnicas de conservación de suelos. Sin embargo, la adopción de tecnologías avanzadas es limitada.

En el ámbito de la comercialización, existen redes locales de comercio que abarcan tiendas, panaderías y carnicerías, que son puntos clave en la dinámica del mercado laboral y en la distribución de productos agrícolas y pecuarios dentro de la comunidad. Estos establecimientos no solo proveen bienes de consumo diario, sino que también generan empleo local y dinamizan la economía interna del corregimiento.

En cuanto al uso, aprovechamiento e interacción de la población con los recursos naturales, se observa una relación equilibrada en las actividades productivas (ver Fotografía 5.42). La comunidad ha implementado prácticas de manejo sostenible de recursos, especialmente en la agricultura, para garantizar la continuidad de los cultivos y la preservación del entorno natural. Se promueve el uso responsable del agua y la tierra, así como la protección de áreas forestales y cuerpos de agua utilizados en la piscicultura.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 5.42 Lagos dedicados a la piscicultura - CCCN de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas
Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

Estas prácticas reflejan un enfoque consciente hacia la sostenibilidad ambiental y el cuidado de los recursos naturales como parte integral del sistema económico tradicional de la comunidad.

- **Organización sociocultural**

La organización social está arraigada en las relaciones de parentesco y la proximidad vecinal. En particular, las viviendas ubicadas a lo largo de la vía suelen estar ocupadas por familias extensas que están unidas por lazos de parentesco. Esta estructura familiar fortalece las relaciones de solidaridad y cooperación económica dentro de la comunidad. Aunque no existen formas tradicionales de organización laboral como la "mano cambiada" o la "minga", es común que los miembros de la familia se presten ayuda mutua en actividades laborales o económicas cuando sea necesario.

La comunidad se caracteriza por fuertes lazos de parentesco y vecindad, fomentados por valores de unidad que promueven la integración de los nuevos inmigrantes. La diversidad de núcleos familiares impide establecer un único tipo de organización social, aunque se destaca un alto porcentaje de madres solteras como cabezas de hogar, así como familias monoparentales.

En términos de autoridades y resolución de conflictos, la Junta del Consejo Comunitario y la Junta de Acción Comunal son instancias a las que recurren las personas en busca de orientación y apoyo en la resolución de disputas o problemas comunitarios.

En cuanto a las relaciones interétnicas y culturales, la religión juega un papel importante. Específicamente, las prácticas religiosas, especialmente la asistencia a la iglesia cristiana y las reuniones de las religiones evangélicas, determinan los días de reunión y celebración, lo que fomenta la interacción social entre los vecinos. Además, la economía local, centrada en actividades relacionadas con la vía y la producción agropecuaria, genera vínculos sociales entre propietarios de tierras, trabajadores y vecinos, lo que contribuye a la cohesión social dentro de la comunidad.

Desde sus inicios, El Trapiche, Carrizales y Zabaletas han mantenido una estrecha relación, lo que los convierte en un mismo territorio con un único Consejo Comunitario de Comunidades Negras. La comunidad se cimienta en la solidaridad y tolerancia, valores transmitidos por los ancianos. Internamente, los roles se definen por la apropiación del espacio, donde se respeta el trabajo, los servicios y las viviendas de los demás.

El Consejo Comunitario, encargado de establecer las normas, derechos y deberes, sirve como intermediario en las acciones de la población, aunque muchos residentes no se identifican con él y prefieren otros espacios de participación, como la Junta de Acción Comunal.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La economía local muestra una marcada división del trabajo según el género, con las mujeres principalmente dedicadas a actividades de servicios y cuidado, mientras que los hombres se desempeñan en trabajos de conducción, mecánica y mantenimiento vial. La agricultura sigue siendo una actividad importante, compartida tanto por hombres como por mujeres, aunque los hombres tienden a enfocarse en la ganadería y las mujeres en la agricultura.

Aunque la llegada de personas de otras regiones ha traído consigo nuevas tradiciones y prácticas socioculturales, no se han evidenciado conflictos de tipo cultural o racial que indiquen segregación. Sin embargo, algunas festividades tradicionales han perdido fuerza desde principios de los años 2000, atribuido en parte a la influencia de servicios tecnológicos y aspectos religiosos. La llegada de empresas de telecomunicaciones ha dispersado las actividades tradicionales, aunque el acceso a internet y espacios de recreación cultural y deportiva sigue siendo limitado.

La urbanización ha influido en la comunidad, aunque la estructura de parentesco de las familias más antiguas sigue siendo un factor determinante en la respuesta de la población ante los cambios y las influencias externas. Esto refleja la lucha entre la reproducción étnica, la aculturación y el control sobre los cambios culturales dirigidos a mejorar la calidad de vida, en contraposición con las propuestas de organización social predominantes a nivel regional y nacional.

- **Presencia institucional**

En términos de presencia institucional, se evidencia una realidad donde tanto actores gubernamentales como no gubernamentales no están desarrollando proyectos, programas o investigaciones a nivel local. Esta situación resalta la importancia de la autogestión y la organización comunitaria como herramientas fundamentales para abordar los desafíos cotidianos que enfrenta la comunidad.

La dependencia en gran medida de los recursos y capacidades propios del Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de las Veredas el Trapiche, Carrizales y corregimiento de Zabaletas para la resolución de problemas y la mejora de la calidad de vida refleja un alto nivel de compromiso y participación por parte de los habitantes. Esta autogestión muestra cómo la comunidad asume un rol activo en la identificación de necesidades y la implementación de soluciones dentro de su entorno.

Es importante destacar que, a pesar de la ausencia de iniciativas externas, la comunidad no se limita a la autogestión exclusivamente, sino que trabaja de forma constante en la búsqueda de articulación con otras entidades de incidencia en la región. Esta estrategia busca aprovechar las oportunidades que la colaboración con entidades externas puede brindar, permitiendo la implementación de iniciativas más amplias, diversificadas y sostenibles que beneficien a toda la comunidad en su conjunto.

5.3.6. Componente arqueológico

De acuerdo con la normatividad vigente, UNIÓN VIAL DEL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. solicitó un Registro mediante un formulario digital para el Programa de Arqueología Preventiva “Proyecto Construcción de la doble calzada entre el pk15+150cd y el pk19+910cd y entre el pk15+137ci y el pk19+790ci” de la unidad funcional 5 para el corredor Buenaventura – Loboguerrero – Buga, el cual, fue aprobado por el ICAHN mediante la Resolución No. 1506 de 12 de octubre de 2023 (ver Anexos/Cap.2/ICAHN).

5.3.7. Componente político-organizativo

5.3.7.1. Aspectos político – administrativos

- **Municipio de Dagua**

A continuación, se describe la información correspondiente al Municipio de Dagua teniendo en cuenta que es la jurisdicción municipal de la Unidad Mínima de Análisis.

- **Gestión organizaciones público – privadas**

Para brindar un panorama del contexto político-administrativo del Municipio de Dagua[14]. Se presenta a continuación, sus agremiaciones y dependencias, con sus respectivos contactos:

Tabla 5.74. Agremiaciones, dependencias y descentralizados del Municipio de Dagua.

MUNICIPIO	ENTIDADES POLÍTICAS			
	AGREMIACIONES		DEPENDENCIA	
	NOMBRE	CONTACO	NOMBRE	CONTACTO
Municipio de Dagua	Policía de Dagua	317 2600922	Alcaldía De Dagua	(2) 2450200
			Secretaría General	No reportado
	Fiscalía de Dagua	311 3889388	Secretaría de Planeación e Infraestructura Física	No reportado
	Bomberos Dagua	(2) 245 0360 – Cel. 316 705 0414 - 312 260 5849	Secretaría de Gobierno	No reportado
			Secretaría de Educación y Cultura	No reportado
	Defensa Civil Dagua	(57-2) 4000659 / 4000257 ext. 103	Secretaría de Hacienda	No reportado
			Secretaría de Salud, Protección y Bienestar Social	No reportado
	Centro Médico Dagua	2450553	Secretaría de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural	No reportado

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En la siguiente Tabla 5.75 se evidencia los cargos políticos de la Alcaldía de Dagua[15], con su respectivo contacto, durante el periodo 2020-2023.

Tabla 5.75. Listado de actores políticos municipales del Municipio de Dagua.

MUNICIPIO	CARGO	NOMBRE/CONTACTO
Dagua	Alcaldesa Municipal (2024 - 2028)	Karol Villajero alcalde@dagua-valle.gov.co
	Jefe Oficina de control interno	Viviana Davalos Andrade controlinterno@dagua-valle.gov.co
	Secretaria de planeación y proyectos	Ana Milena Montoya gerenciadeplaneacion@dagua-valle.gov.co
	Secretaria de Economía, Deporte, Recreación, Cultura y Turismo	Yuranie Ruíz contactenos@dagua-valle.gov.co
	Secretario de Desarrollo Institucional	Jaime Anaya gerenciaadministrativa@dagua-valle.gov.co

[14] *ALCALDIA DE DAGUA. Disponible En Internet: https://www.dagua-valle.gov.co/*
[15] *ALCALDÍA DE DAGUA. Disponible En Internet: https://www.dagua-valle.gov.co/tema/directorio-de-funcionarios.*

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

MUNICIPIO	CARGO	NOMBRE/CONTACTO
	Secretario de Bienestar Social y Desarrollo Comunitario	Luis Hernando Benítez gerenciadedesarrollo@dagua-valle.gov.co
	Secretaría de Gobierno, Paz y Convivencia	Luriza Liceth Burbano gobierno@dagua-valle.gov.co
	Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural	Duvan Arciniegas alcaldia@dagua-valle.gov.co
	Secretario de Hacienda	Hernán Alonso Ramírez administrativa@dagua-valle.gov.co
	Jefe oficina jurídica	Ana Cecilia Bravo contratacion@dagua-valle.gov.co

Fuente: Directorio de funcionarios. Alcaldía de Dagua, 2024.

5.3.7.2. Presencia institucional y organización comunitaria

- **Municipio de Dagua**

  - **Instancias y mecanismos de participación**

Se hace una consulta en la página oficial de la registraduría para indagar sobre la influencia de los partidos políticos a partir de los resultados de las elecciones para elegir los nuevos integrantes en el congreso de la república[16]. A pesar de que ya se conocen los resultados de las últimas elecciones (marzo 2022), este dato no aparece en la página oficial de la registraduría por lo que se presentan los resultados del 2018 de los representantes a la cámara. A continuación, se presenta la siguiente Tabla 5.76 con los resultados de las elecciones en el municipio de Dagua.

Tabla 5.76. Participación electoral por partidos políticos, Dagua.

LOGO	PARTIDO POLÍTICO	VOTOS	
	Partido social de unidad nacional Partido de la U	4.771	34,09%
	Partido conservador colombiano	3.672	26,23%
	Partido cambio radical	1.460	10,43%
	Partido liberal colombiano	1.122	8,01%
	Partido centro democrático	986	7,04%
	Colombia justa y libres	495	3,53%
	Partido mira	385	2,75%
	Partido alianza verde	223	1,59%
	Partido Polo Democrático Alternativo	211	1,50%
	Partido alianza social independiente	169	1,20%
	Partido opción ciudadana	78	0,55%
	Partido fuerza alternativa revolucionaria del común	41	0,29%

[16] *Tomado de la registraduría: https://elecciones.registraduria.gov.co:81/elec20180311/resultados/99CA/BXXXX/DCA31019.htm*

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

LOGO	PARTIDO POLÍTICO	VOTOS	
	Partido somos	25	0,17%
	Movimiento todos somos Colombia	25	0,17%

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

El número total de votos por lista o por partido en Dagua es de 13.663. de los cuales el 34.09% son del partido de la U y 26.23% pertenecen al partido conservador colombiano, siendo estos los partidos que obtuvieron una elevada votación. Por otro lado, también se debe considerar los partidos políticos de las negritudes en la ciudad del municipio de Dagua por lo que se presentan los resultados de las principales fuerzas políticas étnicas. Ver Tabla 5.77

Tabla 5.77. Participación electoral de consejos comunitarios, Dagua.

LOGO	CONSEJO COMUNITARIO	VOTOS	
	C.C. Ancestral De Comunidades Negras Playa Renaciente	145	39,83%
	Fundación Étnica De Colombia-Funetcol	16	4,39%
	Consejo Comunitario La Mamuncia	16	4,39%
	Consejo Comunitario Veredas Unidas Un Bien Común	11	3,02%
	Consejo Comunitario Renacer Negro	9	2,47%
	Movimiento Todos Somos Colombia	6	1,64%
	C.C. De Los Corregimientos De San Antonio Y El Castillo	4	1,09%
	Consejo Comunitario Mayor De Certegui	4	1,09%

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En el municipio de Dagua se observa que hay una baja participación electoral por parte de las negritudes, el consejo que más votos obtuvo fue el C.C Ancestral de comunidades negras playa renaciente en donde consiguieron 145 votos de 255 votos por partidos, hubo 109 votos en blanco.

En el caso de las elecciones para la cámara por circunscripción indígena se obtuvo un total de 132 votos por lista o partido y hubo 120 votos en blanco. A continuación, se presenta la Tabla 5.78 con los partidos movimientos políticos indígenas.

Tabla 5.78. Participación electoral por partidos políticos indígenas, Dagua.

LOGO	PARTIDO Y MOVIMIENTO POLÍTICO	VOTOS	
	Movimiento Alternativo Indígena y Social - Mais	110	43,65%
AICO	Movimiento Autoridades Indígenas de Colombia	18	7,14%
	Asoc. Nal. de Cabildos y Autoridades Indígenas en Col (Anicol)	2	0,79%
ZIPA	Fundación Taita Zipa	1	0,39%
	UAIZSACOR	1	0,39%
SUMA	Autoridad Tradicional Casiyouren	0	0%

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Vale la pena destacar que el conteo de votos de parte del sector indígena del municipio de Dagua hubo 263 votos por lista o partido, 529 votos en blanco, 3121 votos no marcados y 10.437 votos nulos. Es decir, de 14,350 votos solo 263 fueron los que eligieron a sus representantes. Por el alto número de votos en blanco, se piensa que esta población no se siente representada en los candidatos o no creen en el sistema electoral colombiano.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Frente a los partidos políticos que se han disputado por conseguir que un miembro de su organización política acceda al cargo de la alcaldía del municipio de Dagua, se encontró en la página oficial de la registraduría nacional los datos de las elecciones del periodo 2016 – 2019[17] (Ver Tabla 5.79).

Tabla 5.79. Participación electoral por Partidos políticos del periodo 2016- 2019.

LOGO	PARTIDO O MOVIMIENTO POLÍTICO	VOTOS	
	Partido conservador colombiano	8.184	44,79%
	Partido Opción Ciudadana	5.126	28,05%
	Partido Cambio Radical	3.485	19,07%
	Partido liberal colombiano	772	4,22%
	Movimiento autoridades indígenas de Colombia	225	1,23%

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Se resalta que la actual alcaldesa de Dagua (2019 – 2023) es Ana María Sanclemente quien fue avalada por la coalición “aportemos todos a crecer por Dagua” conformada por el partido conservador colombiano, el partido de la U y el partido Colombia renaciente.

Desde la pagina web oficial de la alcaldía del municipio de Dagua se pudo apreciar el plan municipal de desarrollo bautizado como “APSOTEMOS TODOS A CRECER POR DAGUA” 2020 -2023. La estructura del presente plan está soportada en ejes o líneas estratégicas con lo cual se quiere obtener un alto grado de desarrollo social, económico, ambiental e institucional. A continuación, se presentan los objetivos generales de los ejes considerados en el plan municipal de desarrollo.

- **Eje desarrollo social sostenible**

Impulsar el bienestar de las personas y sus organizaciones; contribuyendo al mejoramiento de su calidad de vida y al acceso equitativo a las oportunidades en todo el ciclo vital, propendiendo por la prestación de servicios con criterios de sostenibilidad, inclusión y calidad; como contribución al crecimiento integral del Municipio de Dagua en el marco de la construcción de convivencia y paz, con enfoque de derechos, diferencial, étnico, víctimas, reincorporados, reinsertados y demás grupos de inclusión.

- **Eje desarrollo ambiental sostenible**

Avanzar hacia el desarrollo sostenible, aprovechando y articulando los recursos y las dinámicas sociales, económicas e institucionales en una gestión eficiente y coherente de los ecosistemas y recursos ambientales con el bienestar de la población, la reducción de gases de efecto invernadero y otros efectos negativos en el ambiente, con enfoque diferencial, de derechos y deberes, incluyente, étnico, víctimas, reintegrados y reincorporados.

- **Eje de desarrollo económico**

Fortalecer un desarrollo económico local más sostenible para mitigar los efectos de la pandemia generada por el COVID 19, basado en el potencial endógeno y, apoyado en la asociatividad, competitividad, emprendimiento y empresarismo, impulsando la seguridad alimentaria y aprovechando las oportunidades del mercado en los sectores agropecuario, turístico y comercial, desarrollando y utilizando herramientas que brinda la ciencia y la

[17] *Tomado de registraduría nacional. https://elecciones.registraduria.gov.co:81/esc_elec_2015/99AL/DAL31037ZZZZZZZZZZZZ_L1.htm*

tecnología, con enfoque de derechos, diferencial, étnico, de víctimas y personas en proceso de reintegración y reincorporación y otros grupos de inclusión.

- **Eje gobernanza y desarrollo institucional sostenible**

Fortalecer la gobernanza local, realizando una gestión administrativa participativa basada en la participación y el desarrollo comunitario, que propenda por la eficiencia en la inversión de los recursos y el logro de resultados que satisfagan las necesidades de la población en el marco de la sostenibilidad y la construcción de paz, con enfoque de derechos, diferencial, étnico, víctimas y demás grupos de inclusión social.

Las dinámicas sociales de estos ejes están encaminados a que el municipio de Dagua se desarrolle de manera sostenible a nivel ambiental económico, social e institucional aprovechando su gran diversidad poblacional y ecosistémica, ubicación estratégica, nuevas herramientas tecnológicas, oferta de servicios y presencia institucional, pública y privada, que articula sus recursos y acciones para fortalecer la gobernabilidad concertando, incluyendo y contribuyendo al bienestar y empoderamiento de sus comunidades; las cuales conviven en el municipio en armonía, respetando los derechos y organizadas se comprometen y participan, a nivel local y regional, haciendo un manejo racional de los recursos naturales y más competitivos los productos de la economía local para el bienestar general.

- **Corregimiento de Zabaletas**

- **Aspectos político – administrativos**

En el ámbito político-administrativo, el corregimiento de Zabaletas presenta una estructura organizativa que incluye tres Juntas de Acción Comunal: una para el corregimiento en sí, otra para la vereda El Trapiche, y la tercera para la vereda de Carrizales. Estas juntas desempeñan roles importantes en la representación y gestión de los asuntos locales, sirviendo como vínculo entre la comunidad y las autoridades departamentales y municipales.

Además, destaca la presencia del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las veredas El Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas, el cual está debidamente estructurado con una junta directiva y un representante legal. Este Consejo juega un papel fundamental en la defensa de los intereses de las comunidades afrodescendientes y de la comunidad en general. Sus funciones incluyen la promoción del desarrollo socioeconómico y cultural de sus miembros, así como la participación activa en la toma de decisiones que afectan al corregimiento.

La existencia y funcionamiento de estas estructuras político-administrativas demuestran la organización y participación ciudadana en la gestión de los asuntos locales, fortaleciendo la democracia participativa y contribuyendo al desarrollo integral y equitativo del Corregimiento de Zabaletas.

- **Instituciones y organizaciones públicas, privadas, cívicas y comunitarias**

En el ámbito institucional y organizativo, el Corregimiento de Zabaletas cuenta con diversas entidades que desempeñan roles clave en el desarrollo y la gestión comunitaria. Además de las Juntas de Acción Comunal y el Consejo Comunitario, es importante destacar la presencia de la Junta del Acueducto del corregimiento de Zabaletas, la cual mantiene una interacción constante con la Junta del Acueducto de la Yolomba. Esta colaboración garantiza un trabajo coordinado y eficiente en el suministro y gestión del agua en el territorio, un recurso vital para la comunidad.

Asimismo, cabe mencionar la existencia de la asociación de agricultores "Agroforza", ubicada en la vereda La Belmira. Esta asociación, a la cual pertenecen algunos productores de la zona, desempeña un papel significativo en el impulso de prácticas agrícolas sostenibles, el fomento de la producción local y la promoción del desarrollo económico en el sector agrario del corregimiento.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Estas instituciones y organizaciones juegan un papel fundamental en la articulación de esfuerzos y recursos para el beneficio de la comunidad. Su colaboración y trabajo conjunto reflejan un enfoque integral hacia el desarrollo socioeconómico y cultural del Corregimiento de Zabaletas, promoviendo la participación ciudadana y la construcción de una comunidad más cohesionada y próspera.

- **Vereda El Trapiche**

  - **Aspectos político – administrativos**

En la unidad territorial de El Trapiche, no se identifican organizaciones privadas como gremios u otros grupos empresariales. Esto evidencia la falta de entidades corporativas organizadas que puedan influir o contribuir directamente al desarrollo socioeconómico de la vereda a través de actividades gremiales o corporativas.

Por otro lado, El Trapiche cuenta con una Junta de Acción Comunal (JAC) que abarca toda la vereda, aunque existen diferencias significativas entre la parte alta y la parte baja de la comunidad en cuanto a la formación y funcionamiento de estas organizaciones. La JAC de la parte alta ha estado establecida durante cuarenta años, lo que demuestra una larga tradición de organización comunitaria y participación en asuntos locales. Aproximadamente 50 personas están afiliadas a esta JAC, lo que refleja un grado considerable de cohesión y participación comunitaria. En contraste, en la parte baja de la vereda, la conformación de una nueva JAC comenzó hace cinco años, indicando un esfuerzo reciente por organizarse formalmente y abordar las necesidades específicas de los residentes de esta área.

La participación comunitaria en El Trapiche se refleja principalmente a través de la JAC, aunque no se identifican otras instancias formales de participación como mesas de participación comunitaria, consejos de política social o comités de cultura. Esta limitación podría indicar una oportunidad para fortalecer las estructuras de participación ciudadana y ampliar las vías para que los residentes de El Trapiche puedan influir en las decisiones que afectan a su comunidad.

  - **Instituciones y organizaciones públicas, privadas, cívicas y comunitarias**

En la vereda El Trapiche, las organizaciones sociales, públicas y comunitarias desempeñan un papel crucial en la vida cotidiana y en el desarrollo del área. Estas organizaciones, aunque limitadas en número, representan los principales mecanismos de organización y participación ciudadana. La principal organización comunitaria en El Trapiche es la Junta de Acción Comunal (JAC). Existen dos JAC en la vereda: una en la parte alta y otra en la parte baja. La JAC de la parte alta está bien establecida, con 40 años de existencia, lo que refleja una larga tradición de organización y cohesión comunitaria. Aproximadamente 50 personas están afiliadas a esta JAC, lo que demuestra un compromiso significativo con la participación comunitaria y la gestión local.

Tabla 5.80 Conformación de la Junta de Acción Comunal de la vereda El Trapiche.

CONFORMACIÓN DE LA JAC DE LA VEREDA EL TRAPICHE	
Cargo	**Responsable**
Presidente	Didier Castrillón Rodríguez
Vicepresidente	Oscar García
Secretaría	Tatiana Díaz
Tesorero	Luz Adriana Agudelo
Fiscal	Nelson Mamamian
Comité de escuelas	Luz Marina Martínez

. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En la actualidad, en la parte baja de la vereda la comunidad está en proceso de crear y oficializar una nueva JAC la cual se comenzó a conformar hace solo cinco años. Esta diferencia puede deberse a las necesidades particulares de cada sector, reflejando variaciones en las dinámicas y prioridades locales. La JAC ha sido

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

fundamental en la gestión y ejecución de varios proyectos importantes. Entre los proyectos destacados se encuentran la construcción de puentes vehiculares, una caseta comunal y una cancha de fútbol. Estos proyectos son esenciales para mejorar la infraestructura local y proporcionar espacios para la interacción social y el esparcimiento. Sin embargo, cabe destacar que no existe una sede fija para la caseta comunal; las reuniones se llevan a cabo en la sede de la institución educativa María Montessori o en casas particulares, lo que señala una necesidad continua de infraestructura comunitaria adecuada.

Las JAC en El Trapiche tienen como objetivos principales mejorar la infraestructura local, fomentar la cohesión social y representar los intereses de los residentes ante las autoridades municipales y departamentales. La construcción de puentes vehiculares es esencial para mejorar la conectividad y facilitar el acceso a servicios y mercados. La caseta comunal sirve como un punto de encuentro para actividades comunitarias, aunque la falta de una sede fija limita su uso. La cancha de fútbol es otro proyecto significativo, ya que proporciona un espacio para actividades recreativas y deportivas, fomentando un sentido de comunidad y bienestar entre los residentes.

Aparte de la JAC, no se identifican otras organizaciones privadas como gremios u otras entidades empresariales, ni se mencionan instancias formales de participación como mesas de participación comunitaria, consejos de política social o comités de cultura. Esta ausencia señala una oportunidad para fortalecer y diversificar las estructuras de participación ciudadana, lo que podría mejorar la capacidad de la comunidad para influir en las decisiones que afectan su bienestar y desarrollo. En resumen, la JAC de El Trapiche representa los pilares de la organización y participación comunitaria en la vereda, compartiendo un compromiso común con la mejora de la infraestructura y el bienestar comunitario. Sin embargo, la falta de organizaciones privadas y otras instancias formales de participación limita las oportunidades de desarrollo y la capacidad de la comunidad para enfrentar desafíos de manera efectiva. Fortalecer estas áreas y promover una mayor participación ciudadana son pasos cruciales para el desarrollo sostenible de El Trapiche.

En términos de proyectos e infraestructura comunitaria, se han identificado varias iniciativas clave. La construcción de puentes vehiculares es fundamental para mejorar la conectividad y facilitar el tránsito entre las diferentes áreas de la vereda, lo que puede potenciar el acceso a servicios y mercados. La caseta comunal, aunque no tiene una sede permanente, es vital para proporcionar un espacio de reunión y organización para la comunidad. Actualmente, las reuniones se llevan a cabo en el colegio o en casas particulares. Además, la construcción de una cancha de fútbol representa un esfuerzo por fomentar actividades recreativas y deportivas, fortaleciendo así la cohesión social.

- **Vereda El Trapiche**

  - **Aspectos político – administrativos**

El aspecto político-administrativo en la vereda se caracteriza por la presencia de la Junta de Acción Comunal (JAC), la cual ha estado activa durante los últimos 40 años. Esta entidad juega un papel crucial en la organización y representación de los intereses de la comunidad ante las autoridades locales y regionales. La JAC se encarga de gestionar asuntos relacionados con el desarrollo comunitario, la infraestructura, los servicios públicos y otras necesidades prioritarias de la vereda.

En términos de estructura política, la JAC está conformada por miembros elegidos democráticamente por la comunidad, quienes desempeñan roles clave en la toma de decisiones y la representación de los habitantes ante las instancias gubernamentales. Esta estructura democrática permite la participación activa de los residentes en la gestión de los asuntos públicos y en la definición de las prioridades para el desarrollo local.

Desde el punto de vista administrativo, la JAC se encarga de coordinar acciones con las autoridades municipales y departamentales para gestionar recursos, proyectos y programas que beneficien a la vereda. Esto incluye la formulación de propuestas, la gestión de fondos públicos y privados, y el seguimiento de iniciativas que impacten en el bienestar y progreso de la comunidad.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La presencia de la JAC ha contribuido a fortalecer la participación ciudadana, la transparencia en la gestión pública y la articulación entre la comunidad y las instituciones gubernamentales. Sin embargo, es importante destacar que también puede enfrentar desafíos y limitaciones, como la falta de recursos, la capacidad de influencia ante decisiones externas y la necesidad de adaptarse a cambios políticos y administrativos a nivel local y nacional.

- **Instituciones y organizaciones públicas, privadas, cívicas y comunitarias**

La presencia institucional y la organización comunitaria en la vereda se manifiestan a través de la Junta de Acción Comunal (JAC), que ha estado activa durante los últimos 40 años. Si bien la JAC existe legalmente desde hace 4 años, su funcionamiento y participación en la vida comunitaria han sido continuos y significativos. Esta organización se ha consolidado como un pilar fundamental para la representación y gestión de los intereses de los habitantes de la vereda. A continuación, se presenta la conformación actual de esta organización:

Tabla 5.81 Conformación de la Junta de Acción Comunal de la vereda El Trapiche.

CONFORMACIÓN DE LA JAC DE LA VEREDA EL TRAPICHE	
Cargo	**Responsable**
Presidente	Jaime Palechor
Vicepresidente	Norbey Estrada
Secretaría	Diana
Tesorero	Cecilia Balanta
Fiscal	Alexander

. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

La comunicación dentro de la comunidad y con las autoridades se realiza principalmente a través de un grupo de mensajería virtual, lo que facilita la difusión de información, la coordinación de actividades y la toma de decisiones de manera ágil y eficiente. Además, la JAC mantiene una dinámica de reuniones mensuales, aunque no cuenta con una sede física, utilizando espacios como la escuela para llevar a cabo sus encuentros.

Las actividades de la JAC están enfocadas en el mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura de la vereda, así como en la gestión de proyectos y programas en colaboración con la Alcaldía Municipal de Dagua. Esto refleja un enfoque proactivo y colaborativo para abordar las necesidades y aspiraciones de la comunidad, promoviendo el desarrollo sostenible y la calidad de vida de sus habitantes.

Las votaciones que se realizan cada 4 años para elegir a los miembros de la JAC son un ejercicio democrático que fortalece la participación ciudadana y garantiza la representatividad de la comunidad en las decisiones que afectan su entorno. Esta estructura organizativa y participativa es fundamental para mantener un ambiente de convivencia, cooperación y progreso en la vereda, fomentando la cohesión social y el empoderamiento de los ciudadanos en la construcción de su futuro común.

5.3.8. Tendencias del desarrollo

5.3.8.1. Unidad Territorial Mayor

- **Municipio de Dagua**

El municipio de Dagua es uno de los más grandes que existen en el departamento del Valle del Cauca, sin embargo, su población es apenas del 49.631 según las proyecciones del DANE, su distribución espacial demuestra que el 78% de la población se encuentra en las cabeceras municipales y tan solo el 22% en la zona rural.

Sí bien está distribución anteriormente presentada demuestra que a pesar de tener grandes extensiones del terreno este no contiene la mayor parte de la población, permitiendo satisfacer las necesidades de formas más sencillas. Una demostración de este fenómeno se presenta en la cobertura de los servicios públicos y sociales,

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

en donde la mayor parte de la comunidad rural carece de servicios y debe movilizarse hasta las cabeceras municipales. Mientras que en los cascos urbanos poseen atención en salud, educación, entre otros.

Por otro lado, a nivel económico Dagua es muy caracterizado por ser un municipio con desarrollo de vocación agraria, el más destacado de ellos es la piña, pero este mismo desarrollo ha generado un aumento en el empleo informal, donde la población no puede tener acceso a condiciones de seguridad social.

Sin embargo, El municipio de Dagua es atravesado en su cabecera municipal por la carretera nacional llamada "vía al mar" lo cual le garantiza un constante flujo de personas y mercancías. Esto hace que el fenómeno de la migración se presente con mayor grado. Esta importante vía la convierte en un lugar de importancia estratégica que permite un desarrollo económico encaminado a la oferta de servicios.

El Plan de desarrollo municipal de Dagua 2020-2023 ha encaminado su accionar en el eje de desarrollo social sostenible, ambiental, económico e institucional, los cuales se encaminan a satisfacer las necesidades identificadas en su respectivo diagnóstico.

5.3.8.2. Unidad Mínima de Análisis

- **Corregimiento de Zabaletas**

El desarrollo del Corregimiento de Zabaletas se ha caracterizado por un crecimiento demográfico constante, acompañado de una distribución equitativa entre géneros. Esta dinámica poblacional plantea desafíos en términos de infraestructura y servicios, pero también ofrece oportunidades para el fortalecimiento de programas sociales y económicos. A nivel espacial, se observa una transformación en la estructura urbana y rural, con una expansión de zonas residenciales y comerciales que diversifican las actividades económicas en diferentes áreas del territorio. Esto se articula con un enfoque en mejorar la conectividad vial y el acceso a servicios básicos para garantizar un desarrollo equitativo en todo el corregimiento.

En el ámbito económico, se evidencia una tendencia hacia la diversificación productiva, donde sectores tradicionales como la agricultura y la pesca se complementan con actividades comerciales, servicios locales y emprendimientos. Esta diversificación contribuye al crecimiento económico, la generación de empleo y la atracción de inversiones, impulsando así la estabilidad económica y el desarrollo sostenible del corregimiento.

Culturalmente, se destaca el valor y la preservación de las tradiciones locales, incluyendo festividades religiosas y expresiones de la identidad afrocolombiana. La promoción de eventos culturales y la participación comunitaria en actividades sociales fortalecen el sentido de pertenencia y enriquecen la vida cultural del corregimiento.

En términos político-organizativos, se observa una efectiva colaboración entre las instituciones locales, como las Juntas de Acción Comunal y el Consejo Comunitario, y las autoridades municipales y departamentales. Esta articulación facilita la gestión de proyectos de desarrollo, la defensa de los derechos comunitarios y la toma de decisiones inclusivas que favorecen el bienestar general de la población.

5.3.9. Información sobre población a reasentar

Dadas las particularidades y actividades contempladas en el proyecto, no es necesario llevar a cabo el reasentamiento de poblaciones.

Lo anterior, teniendo en cuenta que las viviendas que se encuentran dentro del trazado del área de intervención del proyecto se adquirirán mediante la debida gestión predial y negociación individual sobre el derecho de vía, proceso que tiene contemplado un acuerdo de compra individual con los propietarios de los predios.

Para la realización de los procesos de compra se aclara que, dentro de las medidas de manejo establecidas en el presente estudio, específicamente en el plan de manejo ambiental "UF15.1-SE-1: Programa de acompañamiento a la gestión socio predial" se contempla la elaboración de un plan de traslado individual, el

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

cual será formulado en los primeros seis (6) meses de desarrollo del proyecto constructivo garantizando que las personas objeto de traslado van a quedar en mejores condiciones de las que se encontraban antes de las intervenciones del proyecto y aclarando que ningún predio se va a intervenir sin que previamente se lleguen a los acuerdos prediales con los propietarios.

A partir de los primeros acercamientos con el Consejo Comunitario de las veredas El Trapiche, Carrizales y el Corregimiento de Zabaletas y también con los miembros de comunidad no étnica presentes en el área de intervención, se ha identificado el deseo general de un manejo individual de la afectación que se pueda llegar a genera en cada familia a partir de la afectación predial que suceda por el proyecto de construcción.

El plan de traslado será ejecutado inicialmente en los predios resultantes del inventario catastral del área de intervención (Tabla 5.82), no obstante, se entiende que la información de terreno, una vez se realice el diagnóstico completo, ampliará este espectro identificando cuales predios son residentes o cuales son productivos y su caracterización específica.

Tabla 5.82. Inventario catastral del área de Intervención

PREDIO	NPN	FMI	DIRECCION	PROPIETARIO CATASTRO	DOCUMENTO
BLB-14-027	76-233-00-01-00-00-0010-0003-0-00-00-0000	370-933297	LA LAGUNA	AGENCIA-NACIONAL-DE-INFRAESTRUCTURA	830125996-9
BLB-15-001	76-233-00-01-00-00-0006-0008-0-00-00-0000	PSAR	ZABALETAS	CARLOS GUTIERREZ JESUS ALIRIO MONTENEGRO	6255727 6423498
BLB-15-002	76-233-00-01-00-00-0006-0009-0-00-00-0000	PSAR	ZABALETAS	AURA CARDENAS	
BLB-15-002-A	76-233-00-01-00-00-0006-0009-0-00-00-0000 ME	370-105838	ZABALETAS	AURA CARDENAS	
BLB-15-003	76-233-00-01-00-00-0006-0147-0-00-00-0000	370-46108	LA YOLOMBA	MAGDA ANTONIETA AYALA INSIGNARES	41379429
BLB-15-004	76-233-00-01-00-00-0006-0010-0-00-00-0000	370-171828	LA PALMERA	FABIO NELSON PLAZAS MONICA ALEJANDRA LEON PLAZAS JAIR GONZALEZ GIRALDO	94269750 1114728585 94421228
BLB-15-005	76-233-00-01-00-00-0006-0011-0-00-00-0000	370-212227	ZABALETAS	HEBER HUGO CARDONA GARCIA ANGELA MARIA GARCIA CARDONA	16790442 29758974
BLB-15-006	76-233-00-01-00-00-0006-0240-0-00-00-0000	370-949008	Lo VIA	AGENCIA-NACIONAL-DE-INFRAESTRUCTURA	830125996-9
BLB-15-007	76-233-00-01-00-00-0006-0082-0-00-00-0000	370-333647	LA SELVA	DIAN YULIANA RAMIREZ OSORIO	31586535
BLB-15-008	76-233-00-01-00-00-0006-0012-0-00-00-0000	370-576027	EL DANUBIO	MARGARITA PENA GONZALEZ	29736628
BLB-15-009	76-233-00-01-00-00-0006-0060-0-00-00-0000	370-951015	LO VEREDA TRAGEDIAS	AGENCIA-NACIONAL-DE-INFRAESTRUCTURA	830125996-9
BLB-15-010	76-233-00-01-00-00-0006-0083-0-00-00-0000	370-294535	LOS CAIMOS	ISAIAS ANTONIO ROMERO BORRAY	16181353
BLB-15-011	76-233-00-01-00-00-0006-0013-0-00-00-0000		ZABALETAS	GERARDO JIMENEZ	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

BLB-15-014	76-233-00-01-00-00-0006-0081-0-00-00-0000	370-294534	SAN ISIDRO	LUIS HELADIO BOLANOS	
	76-233-00-01-00-00-0006-0110-0-00-00-0000	370-50808	TRAPICHE		

El plan de traslado será formulado según los requerimientos y lineamientos establecidos en:

- Resolución 545 de 2008.
- Obligaciones del acuerdo de consulta previa con el Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las veredas El Trapiche, Carrizales y el Corregimiento de Zabaletas.
- Obligaciones contenidas en los términos de referencia par la elaboración de estudios de impacto ambiental en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles (ANLA, 2015).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA LOBOGUERRERO - MEDIACANOA, TRAMO 7, SECTOR 1, SUB-SECTOR ZABALETAS, COMPRENDIDO ENTRE EL PK 72+900 Y EL PK 73+982

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA
5.4. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Control del documento						
Versión	**Modificaciones**				**Fecha**	
Elaboración – Revisión – Aprobación						
Versión	**Elaborado por:**		**Revisado por:**		**Aprobado por:**	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
Relación participantes						
Iniciales	**Nombre**				**Matrícula profesional**	
MFGR	Mario Fernando Garcés Restrepo				94064603	
NBM	Natalia Bravo Males				N/A	
DBL	Daniela Burbano López				1113687078	

Documento elaborado por PROINSA CONSULTORÍA para la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONTENIDO

5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 5
5.4. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS 5
5.4.1. Definición 5
5.4.2. Tipos de servicios ecosistémicos 5
5.4.2.1. Soporte 5
5.4.2.2. Provisión (Aprovisionamiento) 5
5.4.2.3. Regulación 5
5.4.2.4. Culturales 5
5.4.3. TEEB 6
5.4.4. Desarrollo del componente 6
5.4.4.1. Definición de la Unidad mínima de análisis 6
5.4.4.2. Identificación, descripción y clasificación de los servicios ecosistémicos 7
5.4.5. Evaluación de los servicios ecosistémicos 12
5.4.5.1. Caracterización de los Servicios ecosistémicos 12
5.4.5.2. Determinación del estado de los SSEE 23
5.4.5.3. Evaluación de la dependencia de las comunidades a los SSEE 23
5.4.5.4. Evaluación de la dependencia del proyecto a los SSEE 30
5.4.5.5. Evaluación de la dinámica de los SSEE 31
5.4.5.6. Impacto del proyecto sobre los SSEE 35

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1. Taller de Identificación de Servicios Ecosistémicos. 7
Tabla 5.2. Identificación de Servicios Ecosistémicos por profesionales. 8
Tabla 5.3. Identificación de Servicios Ecosistémicos del corregimiento de Zabaletas. 8
Tabla 5.4. Dependencia de las comunidades a los Servicios Ecosistémicos. 25
Tabla 5.5. Dependencia por parte del Proyecto de los Servicios Ecosistémicos. 30
Tabla 5.6. Análisis del Estado y Tendencia de los SSEE. 33
Tabla 5.7. Impactos relevantes reconocidos por profesionales por parte del proyecto sobre los Servicios Ecosistémicos. 35

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.1. Metodología de Trabajo. 6
Figura 5.2. Unidad mínima de análisis del área de influencia del proyecto. 7
Figura 5.3. Identificación de los Servicios Ecosistémicos presentes en el AI por profesionales. 10
Figura 5.4. Identificación de los Servicios Ecosistémicos presentes en el AI por la comunidad. 10
Figura 5.5. Tipos de servicios ecosistémicos presentes en el área de influencia. 11
Figura 5.6. Tipos de servicios ecosistémicos presentes en el AI por la comunidad. 11
Figura 5.7. Fuentes de Información Primaria para Servicios Ecosistémicos. 12

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.4. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

5.4.1. Definición

De acuerdo con la iniciativa económica de los ecosistemas y la biodiversidad (TEEB) se definen los Servicios Ecosistémicos (SSEE) como los beneficios que puede recibir la sociedad, ya sea de forma directa o indirecta, por parte de la biodiversidad y que por ello constituye el vínculo entre las funciones de los ecosistemas y el bienestar humano. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2018).

La gran importancia de la inclusión del concepto de Servicios Ecosistémicos en la gestión ambiental colombiana reside en brindar las pautas para vincular la caracterización y la zonificación ambiental con la demanda, uso, aprovechamiento y afectación de los recursos naturales y la evaluación ambiental, permitiendo así integrar la zonificación de manejo ambiental y los planes y programas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2018). Esto significa que las acciones que se realicen en la conservación de la biodiversidad benefician directamente las actividades de desarrollo, contribuyendo a la provisión de servicios de los cuales depende el desarrollo de las actividades humanas, ya sea de forma directa o indirecta, como lo son la producción, extracción, asentamiento y consumo (PNGIBSE, MADS).

5.4.2. Tipos de servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos, servicios de los ecosistemas o servicios ambientales, son los beneficios que las personas obtienen de la naturaleza. Estos beneficios pueden ser en forma de Valores, Bienes o Servicios. La Evaluación de Ecosistemas del Milenio o “Millennium Ecosystem Assessment” de 2005 y la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos de 2012, agrupa los servicios ecosistémicos en 4 tipos categorías:

5.4.2.1. Soporte

“...son servicios y procesos ecológicos necesarios para el aprovisionamiento y existencia de los demás Servicios Ecosistémicos. Estos servicios se evidencian a escalas de tiempo y espacio mucho más amplias que los demás, ya que incluyen procesos como la producción primaria, la formación del suelo, la provisión de hábitat para especies, el ciclado de nutrientes, entre otros” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

5.4.2.2. Provisión (Aprovisionamiento)

“Son los bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas como alimentos, fibras, maderas, leña, agua, suelo, recursos genéticos, pieles, mascotas, entre otros” (MADS, 2012).

5.4.2.3. Regulación

“Los Servicios de regulación son los beneficios resultantes de la regulación de los procesos Ecosistémicos, incluyendo el mantenimiento de la calidad del aire, la regulación del clima, el control de la erosión, el control de enfermedades humanas y la purificación del agua” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

5.4.2.4. Culturales

“Son los beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, la belleza escénica, la inspiración artística e intelectual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas.” (MADS, 2012).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

5.4.3. TEEB

El TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity (Sukhdev *et al.* 2014), es una iniciativa del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA. Dicha iniciativa construye desde los fundamentos metodológicos del Millenium Ecosystem Assessment que pretende proporcionar la base conceptual para vincular el componente ecológico con el económico, para reflejar la relación entre biodiversidad y los servicios ecosistémicos y presentar así su importancia para las poblaciones humanas y las consecuencias de la inactividad de las autoridades en evitar la pérdida de biodiversidad a diferentes escalas (global, regional y local).

El TEEB tiene un componente técnico muy fuerte que parte desde la definición de Servicio Ecosistémico dado en el Millenium Ecosystem Assessment y hace un trabajo muy importante acotando de forma más clara el concepto de Servicio Ecosistémico, esto es fundamental en la medida en la que la definición clara de los servicios permite captar de una mejor forma los beneficios que recibe la gente del medio ambiente y los procesos y funciones que generan estos beneficios.

Con base en lo anterior, se plantea que el presente estudio tomará como referencia el marco metodológico de Servicios Ecosistémicos suministrado por el TEEB, teniendo en cuenta los lineamientos dados en la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos de 2012, que son los mismos planteados en el Millenium Ecosystem Assessment de 2005. Adoptar este marco, le brindará a este estudio un mayor poder argumentativo en la medida en la que se evitará la doble contabilidad y se definirán más claramente los beneficios que reciben de la naturaleza los habitantes del Área de Influencia del proyecto.

5.4.4. Desarrollo del componente

El desarrollo del componente de Servicios ecosistémicos apunta a identificar cuáles Servicios ecosistémicos se encuentran presentes en la zona de estudio y sus características principales. Para lograr esta identificación, se formuló la estrategia de trabajo plasmada en la Figura 5.1.



Figura 5.1. Metodología de Trabajo.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

5.4.4.1. Definición de la Unidad mínima de análisis

De acuerdo con lo establecido en los métodos generales de estudios ambientales (MADS, 2018) y la asociación de los servicios ecosistémicos con la flora y fauna identificados en la zona, se decide que la unidad mínima de análisis será la misma utilizada en el área de influencia del medio biótico (Figura 5.2). En donde se tendrá en cuenta esta área dado que es la afectada directamente por el desarrollo del proyecto y se evaluaron los análisis de importancia de estos servicios ecosistémicos, su tendencia, dependencia e impacto.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

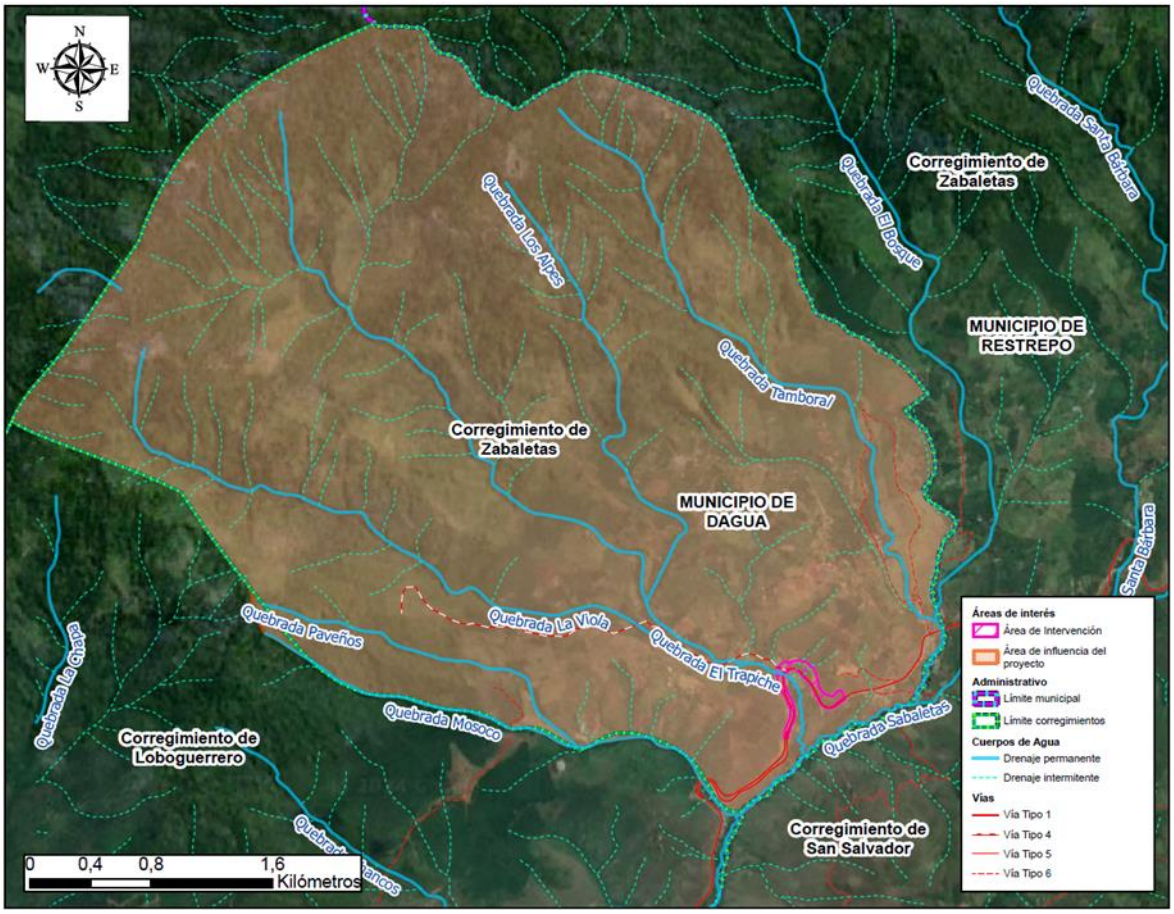


Figura 5.2. Unidad mínima de análisis del área de influencia del proyecto.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En la definición de la unidad mínima de análisis, se tomó en cuenta el corregimiento de Zabaletas. La influencia de estas y sus límites se pueden evidenciar en Figura 5.2, a partir de esta identificación, se organizó la metodología para que la comunidad perteneciente a la Unidad Territorial correspondientes al corregimiento anteriormente mencionados, contribuyeran a la caracterización de los Servicios ecosistémicos y la identificación del posible impacto de la Modificación de la Licencia ambiental del Proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982 en los mismos.

5.4.4.2. Identificación, descripción y clasificación de los servicios ecosistémicos

- **Determinación del listado base de Servicios ecosistémicos**

Para establecer los servicios ecosistémicos del área de influencia, se debe establecer un listado base, el cual se realiza de acuerdo con lo propuesto por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2018). Este listado es usado como marco de referencia para la identificación y posterior uso en las encuestas del equipo profesional de trabajo. Se realizaron talleres no presenciales, en el cual, bajo la experiencia de profesionales de diferentes áreas, información secundaria y visita a campo se les solicita que diligencien el siguiente formato (Tabla 5.1).

Tabla 5.1. Taller de Identificación de Servicios Ecosistémicos.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Servicios ecosistémicos

NOMBRE			COMPONENTE A CARGO					
Categoría de Servicios Ecosistémicos	Servicios Ecosistémicos	Breve Descripción del Servicio	Descripción del Servicio Observado en Campo (TEXTO)	¿Se encuentra presente en el AI del Proyecto? SI/NO/NO SÉ)	Estado Actual del Servicio Ecosistémico (BUENO, MALO, REGULAR)	Población Beneficiada (NÚMERO O TEXTO)	Localización	Afectación potencial del Servicio Ecosistémico por el proyecto

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Una vez diligenciada la herramienta por los profesionales del equipo de trabajo y la unidad territorial de Zabaletas presentes en el área de influencia del proyecto, se extrae el siguiente listado consolidado de SE, junto con el número de profesionales y los grupos de interés (Consejo Comunitario de Comunidades Negras de Zabaletas y Junta de Acción Comunal) del corregimiento de Zabaletas que avalan la presencia de dicho servicio (Tabla 5.2 y Tabla 5.4). Es importante destacar que con solo una (1) respuesta afirmativa, se considera que existe el servicio en el área de influencia, partiendo del principio de la idoneidad de todos los profesionales para observar de forma analítica de su entorno en campo y que las comunidades poseen conocimiento de su territorio (Ver Anexos/ CAP.5/5.4. CARAC_SSEE/Encuestas/Profesionales y Anexos/ CAP.5/5.4. CARAC_SSEE/Encuestas/Unidades Territoriales).

Tabla 5.2. Identificación de Servicios Ecosistémicos por profesionales.

Tipo de Servicio Ecosistémico	Servicio Ecosistémico	Número de Profesionales que avalan el Servicio
Aprovisionamiento	Agua	5
	Madera	5
	Pesca y acuacultura	5
	Agricultura	5
Regulación	Control de la erosión	5
	Clima local/regional	3
	Almacenamiento y captura de carbono	5
	Polinización	5
	Control biológico de plagas	5
	Dispersión de semillas	5
Soporte	Hábitat para especies	5
	Conservación de la diversidad genética	5
Culturales	Recreación y turismo	2

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 5.3. Identificación de Servicios Ecosistémicos del corregimiento de Zabaletas.

Tipo de Servicio Ecosistémico	Servicio Ecosistémico	Número de grupos de interés (CCCN y JAC) que avalan el servicio
Aprovisionamiento	Agua	2
	Arena y roca	1
	Madera	1

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Servicios ecosistémicos

Tipo de Servicio Ecosistémico	Servicio Ecosistémico	Número de grupos de interés (CCCN y JAC) que avalan el servicio
	Biomasa	1
	Pesca y acuacultura	2
	Carne y pieles	2
	Plantas medicinales	2
	Ganadería	2
	Agricultura	2
Regulación	Clima local / Regional	2
	Polinización	1
	Dispersión de semillas	2
Soporte	Hábitat para especies	2
	Conservación de la diversidad genética	2
Culturales	Recreación y turismo	1
	Espirituales y religiosos	1
	Turismo	1

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Como se ve en la Figura 5.3, los servicios con mayor incidencia de acuerdo con los profesionales son agua, madera, pesca y acuacultura, agricultura, control de la erosión, almacenamiento y captura de carbono, polinización, control biológico de plagas, dispersión de semillas, hábitat para especies y conservación de la diversidad genética. En la identificación de servicios ecosistémicos del corregimiento de Zabaletas, coincidieron el CCCN de Zabaletas y la JAC, en el agua, pesca y acuacultura, carnes y pieles, plantas medicinales, ganadería y agricultura como parte de los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, mientras que, en cuanto a los servicios ecosistémicos de regulación se encuentra el clima local y dispersión de semillas, finalmente, para los servicios de soporten se identifican las hábitat para especies y conversación de la diversidad genética. (Figura 5.4).

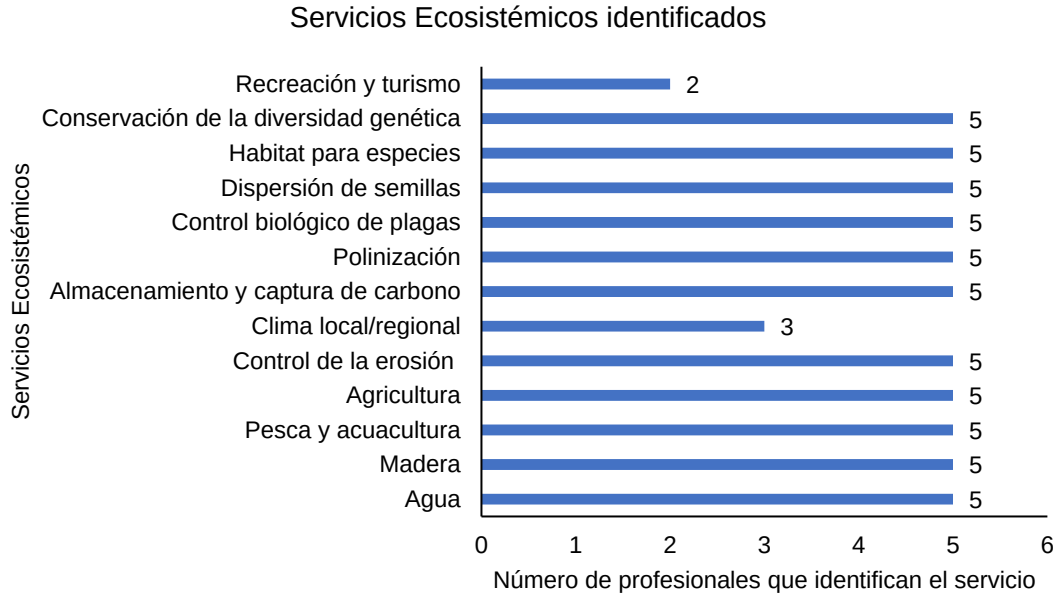


Figura 5.3. Identificación de los Servicios Ecosistémicos presentes en el AI por profesionales. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

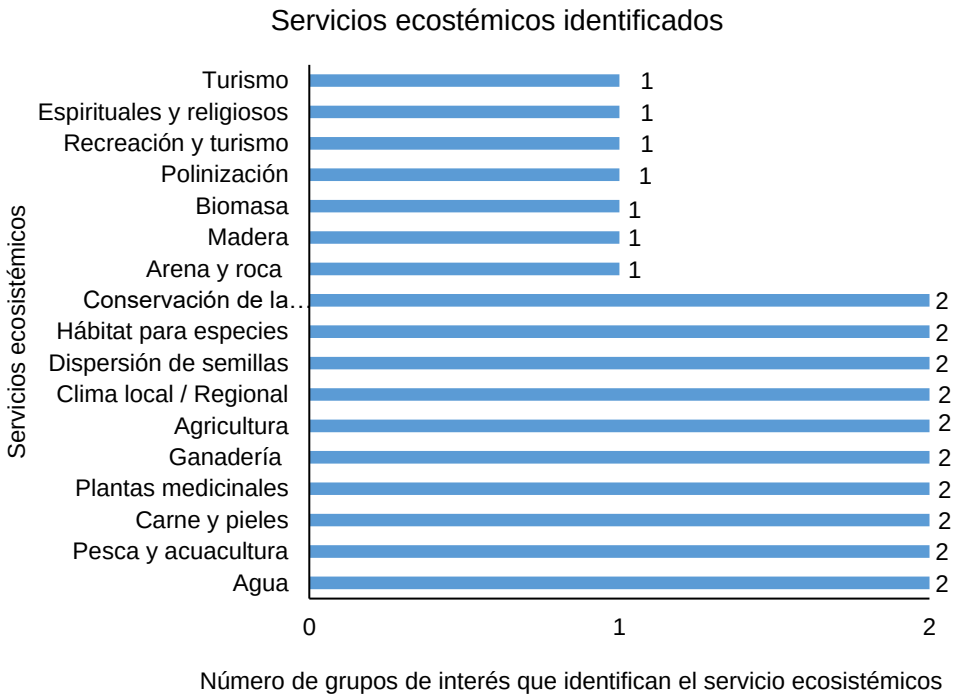


Figura 5.4. Identificación de los Servicios Ecosistémicos presentes en el AI por la comunidad. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Con respecto a los tipos de SSEE presentes en el área de influencia, los categorizados como de regulación fueron los más representativos con 6 servicios ecosistémicos identificados por profesionales, seguidos por los servicios de Aprovisionamiento con 4 servicios. Para la unidad territorial, los servicios de aprovisionamiento también tuvieron mayor presencia con 9 servicios identificados, seguido por, los servicios de regulación y culturales, cada uno con 3 servicios identificados y, por último, se reconocen los servicios de soporte (Figura 5.5 y Figura 5.6).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

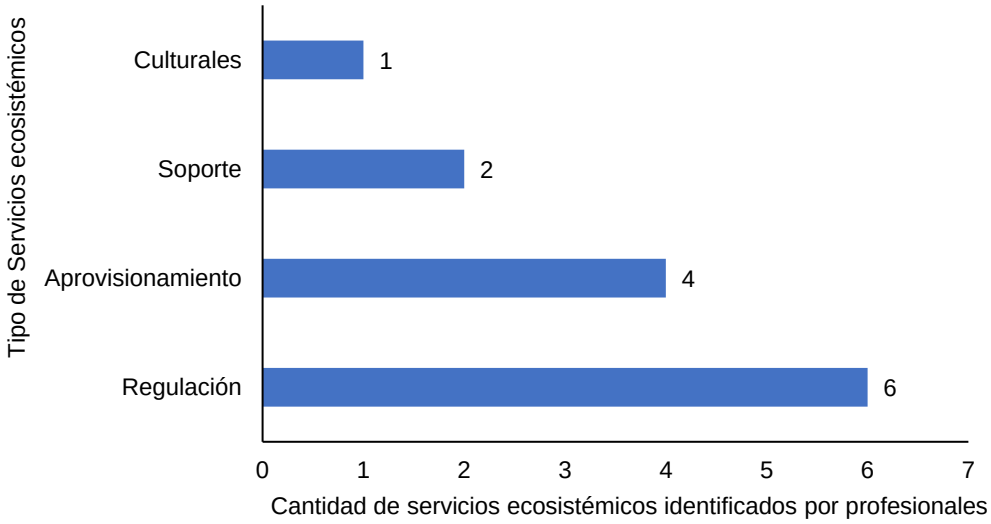


Figura 5.5. Tipos de servicios ecosistémicos presentes en el área de influencia.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

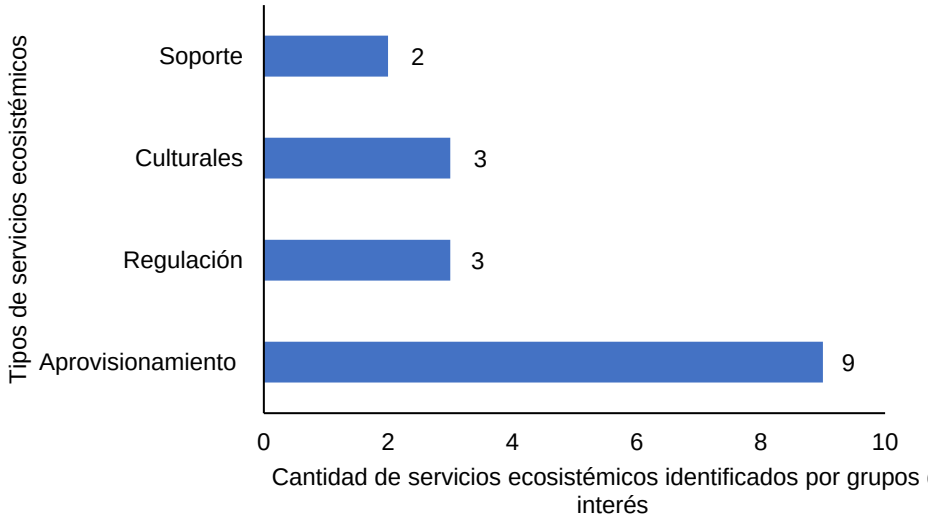


Figura 5.6. Tipos de servicios ecosistémicos presentes en el AI por la comunidad.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Ajuste de Herramientas de Recolección de Información Primaria**

Con la finalidad de recolectar la información necesaria para la caracterización, estado actual, localización e índices de dependencia de los Servicios Ecosistémicos del AI, se desarrolla un análisis de las herramientas de recolección de información primaria del presente estudio y de los formatos de SSEE (Figura 5.7), para adaptarlos a las necesidades de información del presente capítulo.

  - **Grupo focal e identificación de Servicios ecosistémicos**

El grupo focal es una estrategia metodológica, la cual tiene por objetivo la recolección de información y el análisis de esta frente un tema en cuestión. Para la aplicación de esta técnica cualitativa, se pretende en cada unidad

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

territorial realizar un grupo focal, en el cual se tenga la participación de diferentes actores sociales que cuenten con un reconocimiento previo de su territorio, si bien, por ser habitantes de este o por tener conocimiento acerca de las dinámicas sociales, económicas, culturales y ambientales, en este sentido, la cantidad de participantes puede oscilar en cada una de las unidades territoriales. Para la identificación de los servicios ecosistémicos, el profesional biótico encargado explicará previamente a la comunidad participante:

- ¿Qué son los servicios ecosistémicos?
- Categoría de los servicios ecosistémicos
- ¿Se encuentra presente en el Área de Influencia del proyecto?
- Descripción del servicio observado en campo
- Estado Actual del Servicio Ecosistémico
- Localización
- Población beneficiada
- Afectación potencial del SSEE por el proyecto

De esta manera, por medio de un mapa del área de influencia cada uno de los asistentes señalará cada uno de los servicios ecosistémicos identificados. Posteriormente se propiciará un espacio discusión durante el cual se diligenciará una (1) encuesta de identificación de SSEE por unidad territorial (Ver Tabla 5.1).



Figura 5.7. Fuentes de Información Primaria para Servicios Ecosistémicos.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Recopilación de información**

Una vez identificadas las fuentes de información, se procede al análisis y procesamiento de esta, con la finalidad de generar un panorama claro sobre el estado actual y la prestación de los Servicios ecosistémicos del área de influencia del proyecto. Sobre la información recopilada es importante destacar que el objetivo del ejercicio es maximizar el trabajo desarrollado por el equipo multidisciplinario del presente estudio, y aprovechar la experiencia de todos y cada uno de los profesionales que forman parte de este, así como la observación en campo y la captura de información primaria y secundaria que desarrollaron.

5.4.5. Evaluación de los servicios ecosistémicos

5.4.5.1. Caracterización de los Servicios ecosistémicos

A continuación, se caracterizan los diferentes servicios ecosistémicos registrados en el área de influencia del proyecto a realizar, incluye la descripción general y el análisis de ellos. Para el análisis se deben tener en cuenta

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

las relaciones entre los procesos ecosistémicos, funciones ecosistémicas, estructuras biológicas y SSEE. Debido a que los procesos y funciones son transversales a todos los servicios, no serán evaluados de forma individual, con ello se espera evitar la evaluación doble, estos procesos y funciones son: ciclo del agua, regulación del agua, ciclo de nutrientes, purificación del agua y fotosíntesis.

- **Agua**

Este servicio se define como la provisión de agua dulce para consumo humano y/o necesidades varias como riego, uso agrícola, comercial e industrial. Según la información levantada en campo por el equipo profesional de la presente Modificación de Licencia ambiental (a través del taller de servicios ecosistémicos) en el área de influencia del proyecto se presentan cuerpos de agua, como la Quebrada el Trapiche y varios drenajes intermitentes, importantes para el mantenimiento de la fauna y flora del área y actividades turísticas (Fotografía 5.1). El estado actual del servicio ecosistémico es medio, debido a la presencia de tejido urbano discontinuo afecta la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos presentes en el mismo. La tendencia del servicio sin proyecto es estable y el impacto es alto, lo anterior, debido a que será intervenido por las actividades constructivas del proyecto.



Fotografía 5.1. Cuerpo de agua (Quebrada el Trapiche) presente en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Arena y roca**

Este servicio hace alusión a la explotación y comercialización de materiales pétreos obtenidos de mina, cantera o aluvión, asociada básicamente a minería artesanal o de hecho. En el área de influencia del proyecto, se puede evidenciar una actividad económica asociada a la recolección de roca proveniente del río Dagua. El aprovechamiento económico de los materiales pétreos en el área de influencia del proyecto se centra en su uso para la construcción, aunque, el uso de materiales pétreos también genera empleo en actividades relacionadas, como la extracción, transporte y venta de estos materiales. Esto repercute en la generación de ingresos para familias y negocios locales que participan en la cadena de valor asociada a este recurso. El estado actual del servicio ecosistémico es bueno, los beneficiarios de este servicio ecosistémico son las personas que hacen utilización de este servicio como parte de su economía. La tendencia de este servicio ecosistémico es estable, pues no se visualizan factores que puedan afectarlo, de manera que la afectación potencial del proyecto es baja.

- **Madera**

Los servicios de abastecimiento representan beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas. La madera representa una materia prima de vital importancia para las comunidades locales como combustible y su uso en construcciones, además tiene otras funciones ambientales como nidación para

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

polinizadores. En el caso del área de influencia para la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982 se evidencia el uso de madera para la realización de cercas o en la construcción de casas. El estado actual del servicio es medio, su tendencia es estable y no se estima que el proyecto tenga una afectación significativa, debido a que las coberturas con mayor área de intervención son Red vial, ferroviaria y terrenos asociados, seguida de pastos limpios (Fotografía 5.2).



Fotografía 5.2. Servicio ecosistémico de madera (Bosque de galería) presente en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Biomasa**

Este es catalogado como un servicio ecosistémico de aprovisionamiento, la biomasa se refiere a cualquier material que provenga de seres vivos, incluida la madera y la corteza de los árboles, las hojas o los tallos de las plantas e incluso el estiércol animal. El material de biomasa rico en carbono se puede utilizar para eliminar el carbono de la atmósfera, o puede ser una alternativa a los combustibles fósiles para producir energía. Para el caso del área de influencia del proyecto, se determinaron coberturas como bosque de galería y/o ripario y vegetación secundaria o en transición. El estado actual del servicio ecosistémico es bueno y los beneficiarios de este servicio ecosistémico es la comunidad del corregimiento de Zabaletas. La tendencia de este servicio ecosistémico es estable y la afectación potencial por parte del proyecto es baja, esto debido a que la cobertura de mayor afectación es pastos limpios, y el desarrollo de las actividades del proyecto se ubica en zonas donde ya hay intervención antropocéntrica (Fotografía 5.4).



Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fotografía 5.3. Servicio ecosistémico de biomasa (Bosque de galería) presente en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Agricultura**

Hace referencia a la capacidad de los ecosistemas de convertir la energía solar en plantas comestibles (cultivadas). En el área de influencia del proyecto se encuentran cultivos de plátanos, maíz, frijoles cítricos, etc., entre otros (Fotografía 5.4). Se considera que el estado actual del servicio ecosistémico es bueno. Los beneficiarios de este servicio ecosistémico son los dueños de los predios, los cuales obtienen beneficios de este para su subsistencia y no se estima una afectación significativa de este por parte del proyecto, debido a que las coberturas con mayor área de intervención son Red vial, ferroviaria y terrenos asociados, seguida de pastos limpios.



Cultivos de plátano



Cultivos de maíz



Cultivo de frijol

Fotografía 5.4. Cultivos presentes en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Carne y pieles**

Este servicio ecosistémico hace alusión a productos de origen animal obtenidos a partir de actividades de caza que son utilizados básicamente para la comercialización, es importante tener en cuenta que no incluye los productos obtenidos a través de la zoocría. Se considera que el estado actual del servicio ecosistémico es bueno. Los beneficiarios de este servicio ecosistémico son los dueños de los predios, los cuales obtienen beneficios de este para su subsistencia y no se estima una afectación significativa de este por parte del proyecto, debido a que estas actividades se realizan en zonas lejanas al área de intervención del proyecto la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982, especialmente en las veredas ubicadas en la zona alta del corregimiento.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 5.5. Actividades de caza presentes en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982

- **Plantas medicinales**

Los ecosistemas proveen una gran variedad de plantas y hongos, los cuales ofrecen curas efectivas para diversas enfermedades. Este servicio incluye grupos de plantas o sus partes utilizados en medicina tradicional u homeopática a través de mecanismos de transformación simple como infusiones, emplastos, tés, zumos u otros. No incluye los cultivos o sistemas productivos dedicados específicamente a la obtención de estos. El estado actual del servicio ecosistémico es bueno, los beneficiarios de este servicio ecosistémico son la comunidad que habita la zona, en especial el Consejo Comunitario de Comunidades Negras de Zabaletas que reconocen esta práctica como un elemento importante en su cultura. La tendencia de este servicio ecosistémico es estable y su afectación potencial por parte del proyecto es baja.



Fotografía 5.6. Plantas medicinales presentes en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Ganadería**

Los productos de origen animal desempeñan un papel muy importante en la nutrición del hombre, especialmente en lo que respecta a los micronutrientes. El ganado rumiante puede digerir la celulosa del pasto y convertirla en proteínas aptas para el consumo humano, que es la única manera de producir alimentos en grandes zonas de pastizales no aptas para el cultivo. En el área de influencia del proyecto se encuentra ganadería (Fotografía 5.7)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

y se considera que el estado actual del servicio ecosistémico es bueno. Los beneficiarios de este servicio ecosistémico son los habitantes del corregimiento de Zabaletas, los cuales, realizan actividades ganaderas enfocadas en la cría de vacas para producción de leche y carne. La tendencia sin el proyecto es estable y la afectación potencial será baja. Dado que, el área requerida para la realización del proyecto no es significativa.



Fotografía 5.7. Ganadería presente en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Pesca y acuacultura**

Este servicio es de abastecimiento, debido a que la captura y el cultivo de pescado aportan una importante cantidad de proteína animal a las dietas de la población. Asimismo, los servicios alimentarios aportan al sector ingresos en efectivo y oportunidades de empleo esenciales. La acuicultura es uno de los sectores de producción alimentaria de más rápido crecimiento y proporciona la mitad de todo el pescado destinado al consumo humano. Se considera que el estado actual del servicio ecosistémico es medio, los beneficiarios de este servicio ecosistémico son los propietarios de predios y habitantes de la zona. Por otro lado, la tendencia sin el proyecto es estable y la afectación potencial será media. Dado que, el área requerida para la realización del proyecto se traslapa con la Quebrada El Trapiche, lo que puede generar impactos en los ecosistemas acuáticos (Fotografía 5.8).



Fotografía 5.8. Criadero de pescado (agua suministrada de la quebrada El Bosque) presente en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Control de la erosión**

La cubierta vegetal previene la erosión del suelo y garantiza la fertilidad del suelo mediante procesos biológicos naturales como la fijación del nitrógeno. La erosión del suelo es un factor clave en el proceso de degradación de la tierra, pérdida de fertilidad del suelo y desertificación, y contribuye a reducir la productividad de la pesca en los cursos inferiores de los ríos. Se considera que el estado actual del servicio ecosistémico es malo, los beneficiarios de este servicio ecosistémico son los propietarios de predios, habitantes de la zona y los usuarios del corredor vial. Por otro lado, la tendencia sin el proyecto es decreciente y la afectación potencial es alta, dado a la naturaleza de las actividades para la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982 (Fotografía 5.9).



Fotografía 5.9. Control de la erosión por cubierta vegetal en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Regulación de clima local/regional**

Los ecosistemas influencian al clima tanto local como globalmente. Por ejemplo, cambios en la cobertura vegetal puede afectar tanto la temperatura como la precipitación. Este es un servicio ecosistémico de regulación. De acuerdo con las encuestas realizadas a los profesionales que realizaron trabajo de campo se observaron coberturas como Bosque de galería y ripario, el cual prestan el servicio de regulación de clima debido a sus procesos de respiración y crecimiento. El estado actual del servicio de regulación de clima es medio, debido a que también está presenta la cobertura de Red vial, ferroviaria y terrenos asociados y de pastos limpios, los cuales no aportan significativamente a la regulación del clima. Los beneficiaros de este servicio son los habitantes cercanos a la zona. La tendencia de este servicio ecosistémico sin el proyecto es estable y el proyecto no afectara de forma significativa este servicio ecosistémico por lo que su afectación potencial es baja (ver Fotografía 5.10).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 5.10.Coberturas vegetales que aportan a la regulación de clima local/regional en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas 5, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Almacenamiento y captura de carbono**

Los ecosistemas juegan un papel importante en el clima bien sea capturando o emitiendo gases de efecto invernadero. Es un tipo de servicio de Soporte. Según el equipo profesional del componente biótico del presente estudio, se observó coberturas vegetales como Bosques de galería y/o ripario, Vegetación secundaria o en transición, este tipo de coberturas posee una alta fijación de carbono. El estado actual del servicio ecosistémico es medio y los beneficiaros de este servicio son los habitantes cercanos a la zona. La tendencia de este servicio ecosistémico sin el proyecto es decreciente, debido a las actividades antrópicas presentes en la zona, como la agricultura y la presencia de tejido urbano. Por otro lado, el proyecto afecta este servicio ecosistémico con un nivel medio, teniendo en cuenta que, aunque las coberturas con mayor área de intervención son Red vial, ferroviaria y terrenos asociados, seguida de pastos limpios, se presentan intervenciones en la cobertura de Bosque de galería y ripario (ver Fotografía 5.11).



Fotografía 5.11. Captura de carbono por Bosque fragmentado en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Polinización**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La capacidad que tienen los organismos de un ecosistema en facilitar el movimiento de gametos vegetales para la reproducción de poblaciones. Es un servicio de Regulación. De acuerdo con lo encontrado en la caracterización del medio biótico y lo mencionado por los profesionales en el taller de servicios ecosistémicos, se registraron algunos animales nectarívoros que realizan polinización en el área de influencia del proyecto. Durante la salida de campo, se observó que la polinización, especialmente a través de insectos, desempeña un papel fundamental en este servicio ecosistémico, aunque también se registró la participación de aves y mamíferos (Fotografía 5.12). Teniendo en cuenta la diversidad de polinizadores, el estado actual de este servicio ecosistémico es medio. Este servicio ecosistémico beneficia a los habitantes cercanos al área. La tendencia del servicio ecosistémicos es estable puesto que los organismos tienen una alta capacidad de dispersión y dinámica en las diferentes coberturas, por lo cual se pueden adaptar a diferentes cambios que ocurran y la afectación por parte del proyecto es baja.



Fotografía 5.12. Especies polinizadoras (Glossophaga soricina) en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Dispersión de semillas**

Este es un servicio de regulación y se refiere a la capacidad de los ecosistemas de asegurar la descendencia a través de la propagación de semillas. Lo cual permite sostener una biota, tanto fauna como flora a través del tiempo. De acuerdo con lo encontrado en la caracterización del medio biótico y lo mencionado por los profesionales en el taller de servicios ecosistémicos, se presenta este servicio ecosistémico en el área influencia del proyecto. El estado actual de este servicio ecosistémico es medio, debido a que las coberturas están muy antropizadas, por otro lado, de este servicio se benefician los habitantes del área de influencia. La tendencia del servicio ecosistémicos es estable y la afectación por parte del proyecto es baja (ver Fotografía 5.13).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 5.13.Especies dispersoras de semillas (Artibeus lituratus) presentes en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Conservación de la diversidad genética**

Los ecosistemas proporcionan espacios vitales para las plantas y los animales; también conservan una diversidad de complejos procesos que sustentan los demás servicios ecosistémicos. Algunos hábitats cuentan con un número excepcionalmente elevado de especies que los hace más diversos que otros desde el punto de vista genético; estos se conocen como “focos de biodiversidad”. El estado actual de este servicio ecosistémico es medio. La tendencia del servicio ecosistémicos es estable y la afectación por parte del proyecto es baja, debido a que las coberturas con mayor área de intervención son Red vial, ferroviaria y terrenos asociados, seguida de pastos limpios, las cuales son coberturas vegetales simplicidad.



Fotografía 5.14. Diversidad de especies presentes en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Hábitat para especies**

Se refiere a la capacidad de los ecosistemas de sostener una biota, tanto fauna como flora. Se clasifica como un servicio de soporte. De acuerdo con lo encontrado en la caracterización del medio biótico y lo mencionado por los profesionales en el taller de servicios ecosistémicos, se presenta este servicio ecosistémico en el área

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

del proyecto, abarcando diferentes hábitats dentro de la zona de vida Bosque seco tropical. Estos ambientes contribuyen a mantener la biodiversidad de la región. El estado actual de este servicio ecosistémico es medio. Este servicio ecosistémico beneficia a los habitantes del corregimiento de Zabaletas, Dagua. La tendencia del servicio ecosistémicos es estable y la afectación por parte del proyecto es baja, debido a que las coberturas están muy antropizadas y las coberturas con mayor área a intervenir son Red vial, ferroviaria y terrenos asociados, seguida de pastos limpios (ver Fotografía 5.15).



Fotografía 5.15. Hábitat para especies presentes en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Recreación y turismo**

Este servicio ecosistémico cultural comprende el disfrute de la naturaleza y actividades recreativas que atraen a millones de viajeros, y genera beneficios para los viajeros y oportunidades de generación de ingresos para los proveedores de servicios de recreación y turismo. La demanda turística ha aumentado paulatinamente y constituye un mercado de rápido crecimiento, que permite a los habitantes urbanos reconectar con la naturaleza. En el área de influencia de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas se ubica la Quebrada El Trapiche y zonas de restaurantes, paradores como La Mula El Trapiche, además el corredor vial Buga – Loboguerrero – Buenaventura, el cual conecta importantes sectores turísticos como los ríos San Cipriano y Dagua, por lo que el sector se beneficia de un tránsito constante de turistas.



Quebrada El Trapiche



Parador La Mula El Trapiche

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fotografía 5.16. Zonas turísticas presentes en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Espirituales y religiosos**

Áreas naturales o transformadas o componentes específicos del paisaje sobre las cuales recae una condición de sacralidad, inspiración o respeto y sobre las cuales existe un reconocimiento y tendencia a su protección o conservación como mecanismo para el mantenimiento de las creencias y valores. Para la comunidad del corregimiento de Zabaletas, se evidencia el uso de espacios destinados a actividades espirituales como la presencia de tres iglesias con distintas orientaciones religiosas, una católica, otra cristiana y otra pentecostal. Otro aspecto relevante es la devoción especial por la Virgen del Carmen, una figura venerada por la comunidad; aunque no se trata de espacios de oración formales, se han construido imágenes de adoración y sitios de cuidado regular donde los habitantes demuestran su devoción y respeto hacia esta figura religiosa. Una de estas imágenes (Fotografía 5.17), ha sido un símbolo representativo en el corregimiento, la cual la comunidad ha cuidado, de igual forma, también se encuentran imágenes de adoración que han ubicado en propiedades privadas. Es estado se este servicio ecosistémico es bueno y no será afectado por las actividades del proyecto.



Fotografía 5.17. Valores espirituales y religiosos presentes en el AI de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

5.4.5.2. Determinación del estado de los SSEE

Siguiendo los regimientos de la metodología de estudios ambientales (MADS, 2018) esta información debe ser resumida y diligenciada (Ver Anexos/ CAP.5/5.4. CARAC_SSEE/Encuestas/Profesionales y Tabla 5.6), a fin de facilitar el proceso de evaluación y servir como insumo para otros capítulos de la Modificación de la Licencia ambiental. Debido a lo solicitado, el estado actual de los servicios debe tener un valor cuantitativo, por los cual se hace la siguiente equivalencia:

- **Estado actual del servicio:**

Alto: (1) La prestación del servicio es amplia y se encuentra en buena calidad.
Medio: (2) La prestación del servicio no cubre la totalidad de la comunidad o su calidad es regular.
Bajo: (3) La prestación del servicio es muy poca o nula, la calidad es baja.

5.4.5.3. Evaluación de la dependencia de las comunidades a los SSEE

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Cálculo Dependencia de la Comunidad**

Con el fin de determinar la dependencia de servicios ecosistémicos de la comunidad, se realizó un análisis de la información obtenida de la caracterización de los servicios ecosistémicos identificados por el equipo de trabajo, así como la respectiva revisión de información primaria y secundaria recolectada. A continuación, se explica cada uno de los campos:

Categoría: (Ya diligenciado) Hace referencia al tipo de servicio ecosistémico identificado (Aprovisionamiento, Regulación, Apoyo, Cultural).

Servicio: (Ya diligenciado) Establece el nombre de cada servicio ecosistémico de acuerdo con el MADS.

Puntaje dependencia de servicios sobre los ingresos: Hace referencia a la dependencia económica que tiene la comunidad de los servicios ecosistémicos que reciben. Se le otorga un puntaje de dependencia de 1 a 3, de acuerdo con los siguientes criterios:

Dependencia alta (3): Los medios de subsistencia de la comunidad dependen directamente del servicio ecosistémico.

Dependencia media (2): La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directamente del mismo.

Dependencia baja (1): La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico" (MADS, 2015).

Justificación: Se explica porque se estableció el puntaje de dependencia del servicio ecosistémico.

Promedio: Establece la dependencia promedio de la comunidad, sobre un servicio ecosistémico de acuerdo con la capacidad para la obtención de ingresos, de agua y alimento de este.

De acuerdo con la Tabla 5.4, la dependencia total de la comunidad sobre los servicios ecosistémicos que se presentan en el área de influencia se cataloga como Media, la comunidad obtiene mayor beneficio de los servicios ecosistémicos de Aprovisionamiento, siendo estos agua, arena y roca, agricultura, carne y pieles, ganadería y Pesca y acuacultura, seguidos por los servicios de regulación, donde los más influyentes son control de la erosión, almacenamiento y captura de carbono, polinización, control biológico de plagas y dispersión de semillas.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.4. Dependencia de las comunidades a los Servicios Ecosistémicos.

Tipo de Servicio Ecosistémico	Servicio Ecosistémico	Dependencia de Servicios sobre los Ingresos	Justificación	Dependencia de Servicios sobre el Alimento y el Agua	Justificación	Promedio	Dependencia
Aprovisionamiento	Agua	2	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directamente del mismo.	2	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico para abastecer su alimentación y las actividades económicas que dependen de este servicio ecosistémico.	2	Medio
	Arena y roca	2	La comunidad depende de este servicio ecosistémico para sus ingresos económicos, dado a que este es utilizado para actividades de construcción. Sin embargo, se debe tener en cuenta que existen otras alternativas en la comunidad para generar ingresos.	1	Para la comunidad el acceso a la alimentación y agua no dependen directamente de este servicio ecosistémico.	2	Medio
	Madera	1	La comunidad se beneficia de este servicio para las actividades de construcción y comercio, en este sentido, genera un ingreso a algunos habitantes del corregimiento, no obstante, existen múltiples alternativas para generar ingresos económicos.	1	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su dependencia a la alimentación y agua no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico.	1	Bajo
	Biomasa	1	La comunidad reconoce este servicio ecosistémico en su territorio, sin embargo, sus ingresos no dependen del mismo.	1	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico.	1	Bajo

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tipo de Servicio Ecosistémico	Servicio Ecosistémico	Dependencia de Servicios sobre los Ingresos	Justificación	Dependencia de Servicios sobre el Alimento y el Agua	Justificación	Promedio	Dependencia
	Pesca y acuacultura	2	Estos servicios ecosistémicos generan una dependencia sobre los ingresos de las comunidades ya que, realizan el comercio local en el corregimiento de Zabaletas, Restrepo y Loboguerrero.	2	Los medios de subsistencia (alimentación) de la comunidad dependen directamente de esta actividad económica, debido a que, es para su propio consumo.	2	Medio
	Carne y pieles	2	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico para sus ingresos, debido al comercio local del mismo.	1	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico.	2	Medio
	Plantas medicinales	1	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero este no genera un ingreso económico.	1	Este servicio ecosistémico no genera una dependencia sobre los alimentos de la comunidad, dado a que, es utilizado para tratar enfermedades y lesiones en personas o animales.	1	Bajo
	Ganadería	2	Esta actividad económica, se caracteriza en el corregimiento de Zabaletas por ser a baja escala, representando un ingreso económico para los habitantes que la realizan.	2	Este servicio ecosistémico, además de generar ingresos económicos también permite subsanar la alimentación de los habitantes del corregimiento.	2	Medio
	Agricultura	2	Esta práctica económica se centra en el comercio local de los cultivos de tomate, frijol, maíz, plátano y frutas.	2	La comunidad del corregimiento de Zabaletas abastece su alimentación por medio de la agricultura.	2	Medio

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tipo de Servicio Ecosistémico	Servicio Ecosistémico	Dependencia de Servicios sobre los Ingresos	Justificación	Dependencia de Servicios sobre el Alimento y el Agua	Justificación	Promedio	Dependencia
Regulación	Control de la erosión	1	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico.	2	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directamente del mismo.	2	Medio
	Clima local/regional	1	Si bien la comunidad reconoce este servicio ecosistémico, este, no genera ingresos económicos.	1	Este servicio ecosistémico representa de manera indirecta un beneficio para la práctica agrícola que a su vez facilita la alimentación, sin embargo, de manera directa no representa una dependencia para la comunidad.	1	Bajo
	Almacenamiento y captura de carbono	1	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico.	2	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directamente del mismo.	2	Medio
	Polinización	1	Este servicio ecosistémico es identificado en el territorio, no obstante, no implica un ingreso económico para los habitantes.	2	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directamente del mismo.	2	Medio
	Control biológico de plagas	1	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas	2	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directamente del mismo.	2	Medio

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tipo de Servicio Ecosistémico	Servicio Ecosistémico	Dependencia de Servicios sobre los Ingresos	Justificación	Dependencia de Servicios sobre el Alimento y el Agua	Justificación	Promedio	Dependencia
			para el aprovechamiento del servicio ecosistémico.				
	Dispersión de semillas	1	Este servicio ecosistémico es identificado en el territorio, no obstante, no implica un ingreso económico para los habitantes.	1	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico.	1	Bajo
Soporte	Hábitat para especies	1	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico.	2	Los medios de subsistencia de la comunidad dependen indirectamente del servicio ecosistémico.	2	Medio
	Conservación de la diversidad genética	1	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico.	2	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico.	2	Medio
Culturales	Recreación y turismo	2	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directamente del mismo.	1	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico.	2	Medio

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tipo de Servicio Ecosistémico	Servicio Ecosistémico	Dependencia de Servicios sobre los Ingresos	Justificación	Dependencia de Servicios sobre el Alimento y el Agua	Justificación	Promedio	Dependencia
	Espirituales y religiosos	2	Esta actividad económica se centra en la gastronomía del pacífico, en este sentido, representa una dependencia media para los ingresos económicos de los habitantes.	1	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico.	2	Medio
TOTAL-PROMEDIO						**2**	**Medio**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

5.4.5.4. Evaluación de la dependencia del proyecto a los SSEE

Este ítem hace referencia a la dependencia del proyecto, sobre los servicios ecosistémicos presentes en el AI del proyecto.

Puntaje de Dependencia sobre los ingresos: Establece la dependencia del proyecto, sobre los servicios ecosistémicos para el desarrollo de sus actividades. Se le otorga un puntaje de dependencia de 1 a 3, de acuerdo con los siguientes criterios:

Dependencia alta (3): Las actividades que hacen parte integral y central del proyecto requieren directamente de este servicio ecosistémico.

Dependencia media (2): Algunas actividades secundarias asociadas al proyecto dependen directamente de este servicio ecosistémico, pero, este podría ser reemplazado por un insumo alternativa.

Dependencia baja (1): Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico" (MADS, 2015).

Tabla 5.5. Dependencia por parte del Proyecto de los Servicios Ecosistémicos.

Tipo de Servicio Ecosistémico	Servicio Ecosistémico	Dependencia de Servicios sobre el Proyecto	Dependencia del Proyecto	Justificación
Aprovisionamiento	Agua	1	Bajo	Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.
	Arena y roca	1	Bajo	
	Madera	1	Bajo	Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.
	Biomasa	1	Bajo	Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.
	Pesca y acuacultura	1	Bajo	Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.
	Carne y pieles	1	Bajo	Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.
	Plantas medicinales	1	Bajo	Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.
	Ganadería	1	Bajo	Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.
	Agricultura	1	Bajo	Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.
Regulación	Control de la erosión	2	Medio	Algunas actividades secundarias asociadas al proyecto dependen directamente de este servicio ecosistémico, pero, este podría ser reemplazado por un insumo alternativa.
	Almacenamiento y captura de carbono	1	Bajo	Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tipo de Servicio Ecosistémico	Servicio Ecosistémico	Dependencia de Servicios sobre el Proyecto	Dependencia del Proyecto	Justificación
	Polinización	1	Bajo	Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.
	Control biológico de plagas	1	Bajo	Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.
	Dispersión de semillas	1	Bajo	Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.
Soporte	Hábitat para especies	1	Bajo	Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.
	Conservación de la diversidad genética	1	Bajo	Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.
Culturales	Recreación y turismo	1	Bajo	Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.
	Espirituales y religiosos	1	Bajo	Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.
Total, Promedio		**1**	**Bajo**	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la Tabla 5.5, la dependencia total del proyecto sobre los servicios ecosistémicos en el área de influencia es catalogada como Baja, debido a que el proyecto no requiere la utilización de los recursos naturales. Sin embargo, algunas actividades secundarias asociadas al proyecto dependen directamente del servicio ecosistémico control de la erosión (medio), pero, este será reemplazado por estructuras de contención, como taludes y muros de contención.

5.4.5.5. Evaluación de la dinámica de los SSEE

- **Análisis de Tendencia**

De acuerdo con lo propuesto por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se debe realizar el análisis de los servicios ecosistémicos fijando escalas, de tal forma que se pueda hacer un análisis de los cambios espaciales y temporales que haya en los servicios ecosistémicos. Se debe definir el estado del servicio mediante el uso de indicadores técnicos a fin de categorizarlo en alto, medio y bajo, al igual se debe determinar la dependencia de las comunidades a los SSEE clasificando dicha dependencia en categorías, la dependencia por parte del proyecto a los SSEE y evaluar la dinámica de los servicios, lo cual incluye determinar la tendencia y el grado de impacto que el proyecto tendría sobre los SSEE.

Siguiendo los regimientos de la metodología de estudios ambientales (MADS, 2018) esta información debe ser resumida y diligenciada en la siguiente (Tabla 5.6), a fin de facilitar el proceso de evaluación y servir como insumo para otros capítulos. Debido a lo solicitado, la tendencia de los servicios debe tener un valor cuantitativo, por los cual se hace la siguiente equivalencia:

- **Tendencia del servicio ecosistémico:**

Tendencia Creciente: 3: La proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico es ascendente.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tendencia estable: 2: La proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico se mantiene en la magnitud registra actualmente.

Tendencia decreciente: 1: la proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico es descendente. De acuerdo con lo observado durante la identificación y caracterización de los servicios ecosistémicos del área de influencia del proyecto, se puede concluir que:

La dependencia de los habitantes del AI del proyecto sobre los servicios ecosistémicos es “media”, es decir que la comunidad se beneficia de los servicios ecosistémicos, y su subsistencia depende indirectamente de los mismos, pues tienen otras actividades que aportan a su subsistencia e ingresos económicos. De esta manera, los servicios que tiene mayor incidencia en la comunidad son agua, arena y roca, agricultura, carne y pieles, ganadería y Pesca y acuacultura.

Como se ve en la Tabla 5.6, la tendencia de los servicios ecosistémicos como Control de la erosión y Almacenamiento y captura de carbono es decreciente, debido a que el área de influencia del proyecto ya está muy intervenida por actividades antrópicas.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 5.6. Análisis del Estado y Tendencia de los SSEE.

Tipo de Servicio Ecosistémico	Servicio Ecosistémico	Estado Actual del SSEE	Tendencia Futura del SSEE	Usuarios del SSEE	Impacto del Proyecto sobre el SSEE	Dependencia de las comunidades al SSEE	Dependencia del proyecto al SSEE
Aprovisionamiento	Agua	2	2	Los habitantes del corregimiento de Zabaletas que se encuentran en el área de influencia.	3	2	1
	Arena y roca	1	2	Los habitantes del corregimiento de Zabaletas que se encuentran en el área de influencia del proyecto y, hacen uso de este servicio ecosistémico para trabajos de construcción y/o comercio de este.	1	1	1
	Madera	2	2	Los habitantes del corregimiento de Zabaletas que se encuentran en el área de influencia del proyecto y, hacen uso de este servicio ecosistémico para trabajos de construcción.	1	1	1
	Biomasa	1	2	Los habitantes del corregimiento de Zabaletas que se encuentran en el área de influencia.	1	1	1
	Pesca y acuacultura	2	2	Los habitantes del corregimiento de Zabaletas que se encuentran en el área de influencia del proyecto y, reciben ingresos por medio de esta actividad económica y/o es para su propio consumo.	2	2	1
	Carne y pieles	2	2	Los habitantes del corregimiento de Zabaletas que se encuentran en el área de influencia del proyecto y, reciben ingresos por medio de esta actividad económica y/o es para su propio consumo.	1	3	1
	Plantas medicinales	1	2	Los habitantes del corregimiento de Zabaletas que se encuentran en el área de influencia del proyecto.	1	1	1
	Ganadería	1	2	Los habitantes del corregimiento de Zabaletas que se encuentran en el área de influencia del proyecto y, reciben ingresos por medio de esta actividad económica y/o es para su propio consumo.	1	3	1
	Agricultura	1	2	Los propietarios del predio y comunidad cercana que se encuentran en el área de intervención y de influencia.	1	2	1

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tipo de Servicio Ecosistémico	Servicio Ecosistémico	Estado Actual del SSEE	Tendencia Futura del SSEE	Usuarios del SSEE	Impacto del Proyecto sobre el SSEE	Dependencia de las comunidades al SSEE	Dependencia del proyecto al SSEE
Regulación	Control de la erosión	3	3	Los propietarios del predio y comunidad cercana que se encuentran en el área de intervención y de influencia.	3	2	2
	Clima local/regional	2	2	Los propietarios del predio y comunidad cercana que se encuentran en el área de intervención y de influencia.	1	2	1
	Almacenamiento y captura de carbono	2	3	Los propietarios del predio y comunidad cercana que se encuentran en el área de intervención y de influencia.	2	2	1
	Polinización	2	2	Los propietarios del predio y comunidad cercana que se encuentran en el área de intervención y de influencia.	1	2	1
	Control biológico de plagas	2	2	Los propietarios del predio y comunidad cercana que se encuentran en el área de intervención y de influencia.	1	2	1
	Dispersión de semillas	2	2	Los propietarios del predio y comunidad cercana que se encuentran en el área de intervención y de influencia.	1	2	1
Soporte	Hábitat para especies	2	2	Los propietarios del predio y comunidad cercana que se encuentran en el área de intervención y de influencia.	2	2	1
	Conservación de la diversidad genética	2	2	Los propietarios del predio y comunidad cercana que se encuentran en el área de intervención y de influencia.	1	2	1
Culturales	Recreación y turismo	2	2	Los propietarios del predio y comunidad cercana que se encuentran en el área de intervención y de influencia.	1	2	1
	Espirituales y religiosos	1	1	Las comunidades étnicas cercanas que se encuentran en el área de intervención y de influencia.	1	2	1
Total		**2**	**2**	**-**	**2**	**2**	**1**

Fuente: Proinsa Consultoría,2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

5.4.5.6. Impacto del proyecto sobre los SSEE

- **Calculo Impacto del Proyecto**

Finalmente, es válido presentar la posible afectación que los impactos ambientales relevantes (aquellos que son remanentes luego de aplicadas las medidas de manejo) generados por el proyecto pueden tener sobre los servicios ecosistémicos identificados en el área de influencia del proyecto. La matriz se califica de 1 a 3 siendo 1 una afectación Baja, 2 Media y 3 Alta, la explicación y justificación de estas calificaciones son dadas para cada servicio ecosistémico.

Tabla 5.7. Impactos relevantes por parte del proyecto sobre los Servicios Ecosistémicos.

Tipo de servicio ecosistémico	Servicio ecosistémico	Impacto del proyecto
Aprovisionamiento	Agua	3
	Arena y roca	1
	Madera	1
	Biomasa	1
	Pesca y acuacultura	2
	Carne y pieles	1
	Plantas medicinales	1
	Ganadería	1
	Agricultura	1
Regulación	Control de la erosión	3
	Clima local/regional	1
	Almacenamiento y captura de carbono	2
	Polinización	1
	Control biológico de plagas	1
	Dispersión de semillas	1
Soporte	Hábitat para especies	2
	Conservación de la diversidad genética	1
Culturales	Recreación y turismo	1
	Espirituales y religiosos	1
Total, Promedio		**2**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En términos generales, los impactos no tienen gran afectación sobre los servicios ecosistémicos presentes en el área de influencia del proyecto, debido a que las coberturas más afectadas son Red vial, ferroviaria y terrenos asociados, y pastos limpios, las cuales son coberturas simplificadas. Sin embargo, se interviene la cobertura de Bosques de galería y ripario y cuerpos de agua como la Quebrada El Trapiche, lo que genera efectos en los servicios ecosistémicos como Agua, Hábitat para especies y Pesca. Asimismo, las actividades del proyecto generan impactos sobre el servicio de Control de erosión, debido a las actividades constructivas para la realización de la segunda calzada. Por lo que, la evaluación de la matriz indica que, si bien se presentan impactos con magnitud baja, se esperan afectaciones significativas en algunos servicios, por lo que la calificación general es de magnitud media, lo que sugiere que estos impactos serán manejables.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de la CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA OBTENCIÓN DE LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA LOBOGUERRERO - MEDIACANOA, TRAMO 7, SECTOR 1, SUB-SECTOR ZABALETAS, COMPRENDIDO ENTRE EL PK72+900 AL PK 73+982

CAPÍTULO 6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Control del documento		
Versión	**Modificaciones**	**Fecha**

Elaboración – Revisión – Aprobación						
Versión	**Elaborado por:**		**Revisado por:**		**Aprobado por:**	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma

Relación participantes		
Iniciales	**Nombre**	**Matrícula profesional**

Documento elaborado por PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONTENIDO

6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL 5
6.1. Definición de criterios 5
6.2. Medio Abiótico 7
6.2.1. Procesos morfodinámicos 8
6.2.2. Conflicto de uso de suelos 10
6.2.3. Rondas Hídricas 12
6.2.4. Susceptibilidad a inundaciones 13
6.2.5. Susceptibilidad a movimientos en masa 17
6.2.6. Zonificación ambiental medio abiótico 20
6.3. Medio Biótico 21
6.3.1. Áreas naturales protegidas 21
6.3.2. Áreas de importancia biológica de la cobertura vegetal 23
6.3.3. Zonificación ambiental medio biótico 26
6.4. Medio Socioeconómico 27
6.4.1. Concentración poblacional 28
6.4.2. Organización comunitaria y ámbitos de participación 30
6.4.3. Servicios Públicos 32
6.4.4. Servicios sociales e infraestructura 34
6.4.5. Aspectos históricos y culturales 36
6.4.6. Percepción del Paisaje 38
6.5. Zonificación ambiental 41

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6.1. Criterios para calificar las áreas por sensibilidad ambiental. 5
Tabla 6.2. Criterios utilizados para evaluar la zonificación ambiental. 7
Tabla 6.3. Valores para zonificación por procesos morfodinámicos. 8
Tabla 6.4. Resultados zonificación procesos morfodinámicos. 9
Tabla 6.5. Valores para zonificación conflicto de uso del suelo. 10
Tabla 6.6. Análisis de la zonificación de conflicto de uso del suelo. 10
Tabla 6.7. Resultados de zonificación de conflicto de uso de suelos. 12
Tabla 6.8. Valores para la zonificación por rondas hídricas. 12
Tabla 6.9. Resultado zonificación rondas hídricas. 12
Tabla 6.10. Criterios para la definición de los grados de susceptibilidad a inundación. 13
Tabla 6.11. Categorías de susceptibilidad a inundación por pendiente del terreno. 14
Tabla 6.12. Categorías de susceptibilidad a inundación por densidad del drenaje. 14
Tabla 6.13. Categorías de susceptibilidad a inundación por precipitación media anual. 14
Tabla 6.14. Categorías de amenaza por inundación. 15
Tabla 6.15. Resultado zonificación ambiental susceptibilidad a inundaciones. 17
Tabla 6.16. Categorías de susceptibilidad a movimientos en masa por análisis geotécnico. 17
Tabla 6.17. Susceptibilidad a movimientos en masa por coberturas de la tierra. 17
Tabla 6.18. Categorías de susceptibilidad a movimientos en masa por pendientes del terreno. 17
Tabla 6.19. Categorías de susceptibilidad a movimientos en masa por sismicidad. 18
Tabla 6.20. Categorías de susceptibilidad a movimientos en masa por precipitación media anual. 18
Tabla 6.21. Valores para la zonificación por movimientos en masa. 18
Tabla 6.22. Resultado zonificación ambiental susceptibilidad a movimientos en masa. 19
Tabla 6.23.Niveles de sensibilidad componente abiótico 20
Tabla 6.24. Resultado zonificación medio abiótico. 21
Tabla 6.25. Categorías de zonificación para las áreas naturales protegidas. 21
Tabla 6.26. Resultados zonificación áreas naturales protegidas. 22
Tabla 6.27. Grado de sensibilidad por cobertura. 23
Tabla 6.28. Análisis de la zonificación importancia biótica de la cobertura vegetal. 24
Tabla 6.29. Resultados zonificación ambiental coberturas. 25
Tabla 6.30. Niveles de sensibilidad biótica. 26
Tabla 6.31. Resultados zonificación ambiental medio biótico. 27
Tabla 6.32. Niveles de sensibilidad de concentración poblacional (tipo de poblamiento y densidad poblacional). 28
Tabla 6.33. Tipo de poblamiento y Densidad Poblacional en las Unidades Territoriales Menores. 29
Tabla 6.34. Niveles de sensibilidad para la variable organización comunitaria. 31
Tabla 6.35. Niveles de organización comunitaria y ámbitos de participación. 31
Tabla 6.36. Criterios para la sensibilidad en servicios públicos. 32
Tabla 6.37. Niveles de sensibilidad para servicios públicos. 33
Tabla 6.38. Criterios para determinar el nivel de sensibilidad para los servicios sociales e infraestructura. 34
Tabla 6.39. Niveles de sensibilidad para servicios sociales e infraestructura. 35
Tabla 6.40 Criterios para determinar el nivel de sensibilidad para los aspectos históricos y culturales 36
Tabla 6.41 Niveles de sensibilidad para los aspectos históricos y culturales 37
Tabla 6.42. Niveles de sensibilidad para la percepción del paisaje. 39
Tabla 6.43. Niveles de sensibilidad zonificación ambiental final. 41
Tabla 6.44. Resultados zonificación ambiental área de influencia del proyecto. 42
Tabla 6.44. Resultados zonificación ambiental definitiva para el área de influencia del proyecto. 43
Tabla 6.45. Resultados zonificación ambiental área de intervención del proyecto. 44

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1. Variables para la zonificación ambiental del medio abiótico..... 8
Figura 6.2. Zonificación procesos morfodinámicos. 9
Figura 6.3. Zonificación de conflicto de uso de suelos..... 11
Figura 6.4. Zonificación ambiental rondas hídricas. 13
Figura 6.5. Zonificación ambiental por inundaciones. 16
Figura 6.6. Zonificación por movimientos en masa..... 19
Figura 6.7. Zonificación ambiental medio abiótico. 21
Figura 6.8. Variables de interpretación para la zonificación ambiental del componente biótico..... 21
Figura 6.9. Zonificación ambiental áreas protegidas..... 23
Figura 6.10. Zonificación ambiental coberturas. 25
Figura 6.11. Zonificación ambiental medio biótico. 27
Figura 6.11. Variables para la zonificación ambiental del medio socioeconómico. 28
Figura 6.12. Zonificación ambiental Concentración Poblacional. 30
Figura 6.13. Zonificación ambiental organización comunitaria y ámbitos de participación. 32
Figura 6.14. Zonificación ambiental servicios públicos. 34
Figura 6.15. Zonificación ambiental servicios sociales e infraestructura. 36
Figura 6.16. Zonificación ambiental aspectos históricos y culturales. 38
Figura 6.17. Zonificación ambiental paisaje. 39
Figura 6.18. Zonificación ambiental área de influencia del proyecto. 42
Figura 6.19. Zonificación ambiental área de intervención del proyecto. 44

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La Zonificación Ambiental para la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 Y el PK 73+982 presenta, con base en la información de la caracterización ambiental del área de influencia y la legislación vigente, el análisis integral de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, con el fin de que esta zonificación de sensibilidad ambiental del área en su condición sin proyecto y partiendo del análisis de las cualidades del medio que expresan su susceptibilidad ante fenómenos naturales y antrópicos, considerando aspectos de los componentes del ambiente que podrían ser objeto de una posible afectación.

Teniendo en cuenta que el proyecto tiene como objeto realizar una actualización y/o un complemento en el marco de la modificación de la licencia ambiental vigente, es importante tener en cuenta que ya se realizó una zonificación coherente con los lineamientos y exigencias ambientales de la Autoridad Ambiental, asociada a lo definido en su momento como Área de Influencia (AI) del proyecto, dividida en área de influencia directa e indirecta; no obstante, el objeto de análisis para determinar la zonificación ambiental para la presente modificación de licencia corresponde a un tramo de la totalidad del proyecto, por lo que es posible que se presenten diferencias respecto a los resultados encontrados en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en la zonificación ambiental aprobada por ANLA en la Resolución 0083 de 2015. Por lo anterior, se procedió a determinar una nueva zonificación ambiental conforme a la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales -MGEPEA (2018), toda vez que la anterior zonificación no cumple con la metodología en mención ya que este proyecto se licenció en 2015.

Es de aclarar que debido a la vigencia de la metodología general para la elaboración y presentación de Estudios de Impacto Ambiental y los términos de referencia actuales con los cuales se han presentado estos estudios, la presente zonificación ambiental se ha enfocado en lo mencionado en la Resolución 0083 de 2015, en la cual consideran la zonificación de las corrientes hídricas en la sensibilidad del medio abiótico, presentándose actualizaciones sobre estas, asimismo, para el medio biótico se tiene en cuenta la valoración de las áreas naturales protegidas y coberturas como bosques de galería, dada la importancia que estas representan en la zona donde se desarrolla el proyecto, por último, para el medio socioeconómico se sigue teniendo la importancia en las variables económicas y sociales, de acuerdo con los términos de referencia actuales (Términos de referencia emitidos por la ANLA, para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA Proyectos de construcción de carreteras y/o túneles TdR M-M-INA-02 Versión No. 2).

Para adelantar el proceso de sectorización del área de influencia del proyecto, en áreas relativamente homogéneas de acuerdo con las características y la sensibilidad ambiental de los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en este capítulo se integra la información de la caracterización ambiental de línea base y se establece, de acuerdo con la normativa ambiental vigente y a las propiedades de los atributos de los componentes ambientales, su susceptibilidad ante fenómenos naturales y antrópicos, a fin de identificar zonas con diferentes grados de sensibilidad ambiental.

6.1. Definición de criterios

La calificación de la sensibilidad se realizó a partir del uso de categorías o clasificaciones de áreas, de acuerdo con los conceptos, que se explican en la Tabla 6.1, aplicados a los medios físico, biótico y social.

Tabla 6.1. Criterios para calificar las áreas por sensibilidad ambiental.

Tipo de área	Definición
Áreas de especial importancia ambiental	Tales como áreas protegidas públicas o privadas, áreas con estrategias complementarias para la conservación de la biodiversidad y ecosistemas estratégicos (identificadas en el numeral 4.2.3 de las especificaciones técnicas para la elaboración del EIA); rondas hidrográficas, corredores biológicos y zonas con presencia de especies endémicas y/o amenazadas (en peligro, en peligro crítico y vulnerables); áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación de fauna y; zonas de paso de especies migratorias.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Áreas de recuperación ambiental	Áreas degradadas (p. e. por erosión, salinización o contaminación del suelo) en recuperación ambiental o en las que se prevé adelantar acciones de recuperación ambiental y, áreas con conflicto por uso del suelo.
Áreas de riesgo	Áreas susceptibles a deslizamientos e inundaciones.
Áreas de producción económica	Áreas destinadas a la producción económica agropecuaria, forestal, pesquera, acuícola, minera, entre otras.
Áreas de importancia social	Tales como asentamientos humanos, áreas con infraestructura física, social y de importancia histórica y cultural.

Fuente: Adaptado de ANLA por Proinsa Consultoría, 2024.

Para determinar la sensibilidad de las áreas según las categorías de importancia Muy Alta, Alta, Media y Baja en los medios físico, biótico y socioeconómico, se definieron variables de calificación asignando sus respectivos rangos de valoración, los cuales permitieron valorar dicha sensibilidad con base en el estado actual de los componentes ambientales evaluados por cada variable, según el criterio de los profesionales encargados de cada medio. Los rangos calificativos de sensibilidad para cada variable son los siguientes:

- Muy Alta (4)
- Alta (3)
- Moderado (2)
- Baja (1)

De esta manera cada variable tuvo una calificación, resultante de la suma ponderada de las calificaciones según los rangos definidos.

A su vez la clasificación final del medio se obtiene con la suma ponderada de las variables que componen su evaluación. Con los resultados de sensibilidad se construyen los mapas individuales o zonificaciones intermedias de sensibilidad por medios, los cuales se unen para generar un mapa final único de sensibilidad ambiental del proyecto de acuerdo con la suma ponderada (ver Ecuación 6.1, Ecuación 6.2, Ecuación 6.3), con los porcentajes que se muestran en la Tabla 6.2

$$\mathrm{MA} = \sum \{\mathrm{PM}, \mathrm{CU}, \mathrm{RH}, \mathrm{SI}, \mathrm{SM}\}$$

Ecuación 6.1. Zonificación ambiental medio físico.

Donde:
MA = valor de sensibilidad medio físico
PM = valor de sensibilidad variable procesos morfodinámicos.
CU = valor de sensibilidad variable conflicto de uso del suelo.
RH = valor de sensibilidad variable rondas hídricas.
SI = valor de sensibilidad variable susceptibilidad a inundaciones.
SM = valor de sensibilidad variable susceptibilidad a movimientos en masa.

$$\mathrm{MB} = \sum \{(\mathrm{AP} * 0{,}6), (\mathrm{AC} * 0{,}4\}$$

Ecuación 6.2. Zonificación ambiental medio biótico.

Donde:
MB = valor de sensibilidad medio biótico
AP = valor de sensibilidad variable áreas de importancia ecológica
AC = valor de sensibilidad variable áreas de importancia biológica de la cobertura.

$$\mathrm{MS} = \sum \{\mathrm{CP}, \mathrm{OC}, \mathrm{SP}, \mathrm{SS}\}$$

Ecuación 6.3. Zonificación ambiental medio socioeconómico.

Donde:
MS = valor de sensibilidad medio socioeconómico
CP = valor de sensibilidad variable concentración poblacional

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

OC = valor de sensibilidad variable organización comunitaria.
SP = valor de sensibilidad variable servicios públicos.
SS = valor de sensibilidad variable servicios sociales e infraestructura.

Tabla 6.2. Criterios utilizados para evaluar la zonificación ambiental.

Zonificación Medio Físico 33,3%		**Zonificación Medio Biótico 33,3%**		**Zonificación Medio Socioeconómico 33,3%**	
Variable	**%**	**Variable**	**%**	**Variable**	**%**
Procesos Morfodinámicos	20	Áreas naturales protegidas	60	Concentración Poblacional	16,66
Conflicto de uso de suelos	20	Importancia biológica de la cobertura vegetal	40	Organización comunitaria y ámbitos de participación	16,66
				Servicios Públicos	16,66
Rondas hídricas	20			Servicios sociales e infraestructura	16,66
Susceptibilidad a movimientos en masa	20			Aspectos históricos y culturales	16,66
Susceptibilidad a inundaciones	20			Percepción del paisaje	16,66
Convenciones de color para la calificación de las variables					
Muy Alta	4	Alta	3	Media	2	Baja	1

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Como resultado final de la sensibilidad ambiental se generaron los mapas individuales de sensibilidad por cada medio, que a su vez se unieron para generar el mapa único de sensibilidad ambiental del proyecto, por medio de la suma dada en la Ecuación 6.4.

$$ZA = \int \left(\sum MA, MB, MS \right)$$

Ecuación 6.4. Zonificación ambiental final.

Como resultado final de la sensibilidad ambiental se generaron los mapas individuales de sensibilidad por cada medio, que a su vez se unieron para generar el mapa único de sensibilidad ambiental del proyecto, por medio de la suma ponderada.

6.2. Medio Abiótico

Existen múltiples variables para determinar la sensibilidad ambiental[1] desde el punto de vista abiótico o físico, en esta metodología, la zonificación ambiental de este medio busca integrar espacialmente cinco (5) variables consideradas de mayor significancia, a saber (Figura 6.1):

- Procesos Morfodinámicos.
- Conflicto de uso del suelo.
- Rondas Hídricas.
- Susceptibilidad a inundaciones
- Susceptibilidad a movimientos en masa

Estas variables se encuentran descritas y justificadas en cada uno de sus numerales, donde se expone las razones concretas de su selección. La evaluación de sensibilidad del medio abiótico se realizó con el área de influencia físico biótica.

1 La sensibilidad, entendida como la susceptibilidad de las unidades ambientales al deterioro por la acción de factores externos. Las Áreas sensibles son aquellas con un alto grado potencial de degradación o deterioro.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Figura 6.1. Variables para la zonificación ambiental del medio abiótico.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

6.2.1. Procesos morfodinámicos

Los procesos morfodinámicos definen el desarrollo y evolución de las geoformas, generando nuevas formas del relieve o degradacionales, que lo transforman o destruyen. Estos procesos son la respuesta directa del terreno en términos de estabilidad o inestabilidad a agentes externos como la precipitación, la exposición de los materiales a la intemperie o la intervención antrópica. En este caso, se tomó en cuenta el análisis determinado en el capítulo 5.1, numeral 5.1.2.2 procesos morfodinámicos, donde se realizó un análisis multitemporal y se evidenciaron fenómenos como erosión antrópica, fluvial y pluvial. En la Tabla 6.3 se muestran las variables y niveles de sensibilidad establecidos para los procesos morfodinámicos.

Tabla 6.3. Valores para zonificación por procesos morfodinámicos.

Variable	Definición	VALORACIÓN	
Erosión Antrópica	Se refiere a zonas desprovistas de vegetación y con cortes de carretera que han favorecido el desarrollo de movimientos de masa como deslizamientos y caídas de roca en zona paralela a la vía. Este tipo de movimientos refleja una erosión severa, requiere de profunda observación, seguimiento y medidas de mitigación o corrección.	Muy Alta	4
Erosión pluvial	Se refiere a procesos erosivos que causan pérdidas a la primera capa de suelo (Hte IA - IB), es decir, de moderado grado de erosión, que, por causa de escorrentía superficial y acción biológica provocan la remoción de láminas de suelo.	Media	2
Erosión fluvial	Se refiere a procesos erosivos que causan pérdidas a la primera capa de suelo (Hte IA - IB), es decir, de moderado grado de erosión, que, por causa de precipitación en zonas desprovistas de vegetación provocan la remoción de lámina de suelo.	Media	2
Sin evidencia	Se refiere a procesos generados por dinámicas fluviales a partir de corrientes de aguas superficiales (quebradas y ríos). Esta categoría también contempla la ausencia de procesos morfodinámicos o la nula evidencia de erosión.	Bajo	1

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Se identificaron procesos morfodinámicos de tipo remoción en masa (deslizamientos) de tipo rotacional, estos procesos se generan debido a una acumulación de factores como alta pluviosidad, disminución en la capa vegetal, pendientes muy pronunciadas, entre otras. No se observa la presencia de erosión laminar ni la formación de surcos y cárcavas. Sin embargo, el aumento de la ganadería y remoción de la cobertura vegetal superficial puede predisponer el desarrollo de estos estilos erosivos.

El área de influencia físicobiótica predomina las áreas sin evidencia de erosión, representando un 84,46% del área total. Los resultados de la calificación se presentan en la Figura 6.2 y la Tabla 6.4.

Tabla 6.4. Resultados zonificación procesos morfodinámicos.

SUSCEPTIBILIDAD A PROCESOS MORFODINAMICOS	VALORACIÓN		ÁREA (Ha)	%
Sin evidencia	Baja	1	34,83	84,46
Erosión pluvial y erosión fluvial	Media	2	3,04	7,37
Deslizamientos	Muy Alta	4	3,37	8,17
TOTAL			**41,24**	100,00

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

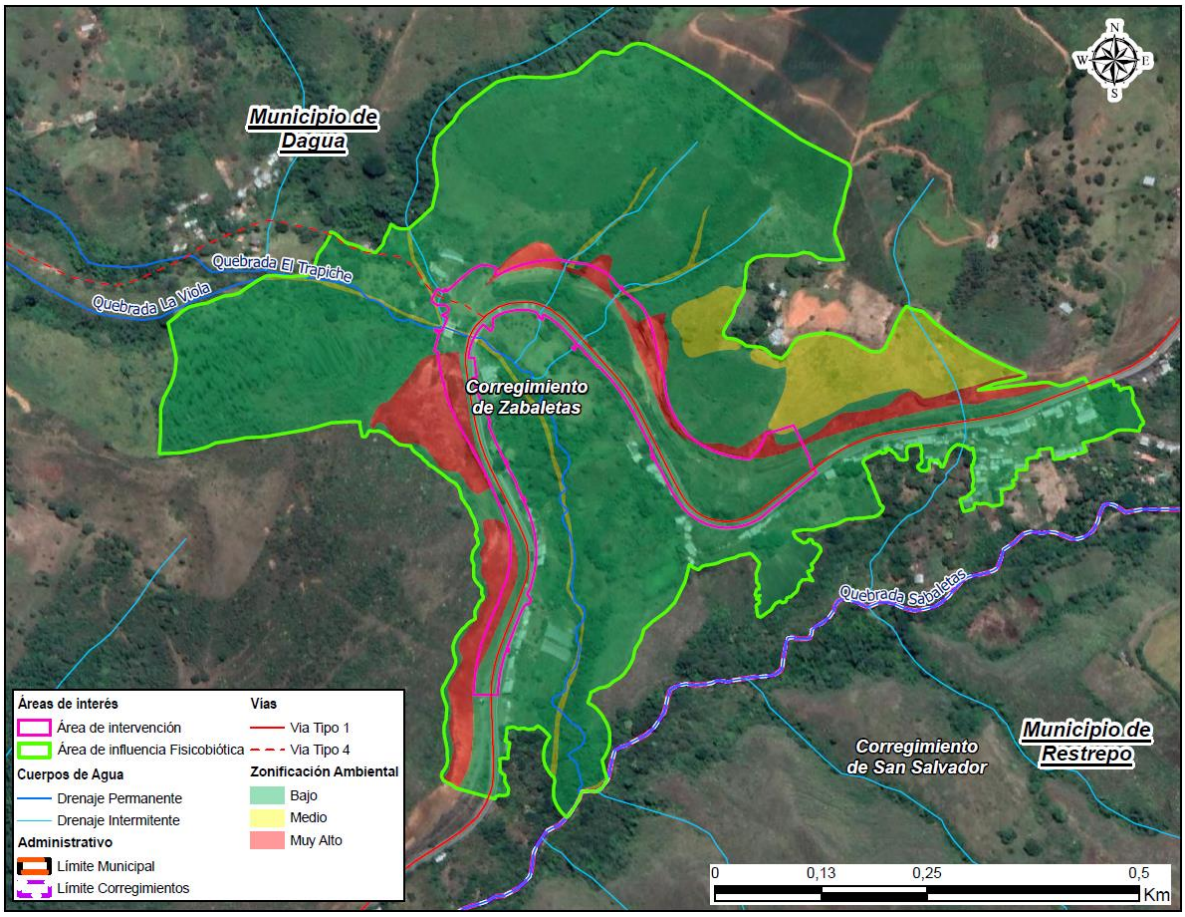


Figura 6.2. Zonificación procesos morfodinámicos.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

6.2.2. Conflicto de uso de suelos

Los usos inadecuados y el desequilibrio en la distribución de las tierras llevan a la degradación de extensas áreas; esto trae consigo aumento progresivo en los procesos erosivos que, en casos extremos, conducen a la degradación de tierras. La utilización óptima de tierras consiste en asignar a cada unidad de tierra el tipo de uso apropiado, así como las prácticas específicas que le correspondan, con el propósito de obtener el máximo beneficio económico, social y ambiental y, mejorar la toma de decisiones en la planificación y estudio del sector. Se tomaron los resultados de la caracterización de esta variable, según lo consignado en el capítulo 5.1 numeral 5.1.4.4. En la Tabla 6.5 se presenta los valores para la zonificación por conflicto de uso de suelos.

Tabla 6.5. Valores para zonificación conflicto de uso del suelo.

CONFLICTO DE USO DE SUELOS	VALORACIÓN	
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (A)	Muy alta	4
Por sobreutilización ligera o por subutilización ligera (O1 y S1)	Alta	3
Por sobreutilización moderada o por subutilización moderada (O2 y S2)	Media	2
Por sobreutilización severa o por subutilización severa (O3 y S3)	Baja	1

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Los conflictos de uso de suelo del área de influencia fisicobiótica corresponden a las categorías de tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (A) y por sobreutilización ligera (O1), las cuales presentan una sensibilidad ambiental muy alta y alta, respectivamente (Tabla 6.6). Los resultados obtenidos se presentan en la Figura 6.3 y en la Tabla 6.7.

Tabla 6.6. Análisis de la zonificación de conflicto de uso del suelo.

CONFLICTO DE USO DEL SUELO	VALORACIÓN		DESCRIPCIÓN
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (A)	Muy alto0	4	Son aquellas unidades en donde el uso actual es concordante con la vocación de la tierra, se evidencia actualmente sistemas forestales protectores y áreas destinadas a protección y su vocación es la misma, por lo tanto, corresponde con la intensidad de uso aplicada. El uso actual no causa deterioro ambiental, lo cual permite mantener actividades adecuadas y concordantes con la capacidad productiva natural de esto suelos.
Sobreutilización ligera (O1)	Alto	3	En estas tierras los usos actuales predominantes hacen un aprovechamiento de la base natural de recursos, sobrepasando su capacidad natural productiva. Para el caso puntual del proyecto, se identifican suelos con vocación para sistemas forestales protectores y que actualmente son utilizados para zonas residenciales y transporte.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Zonificación ambiental

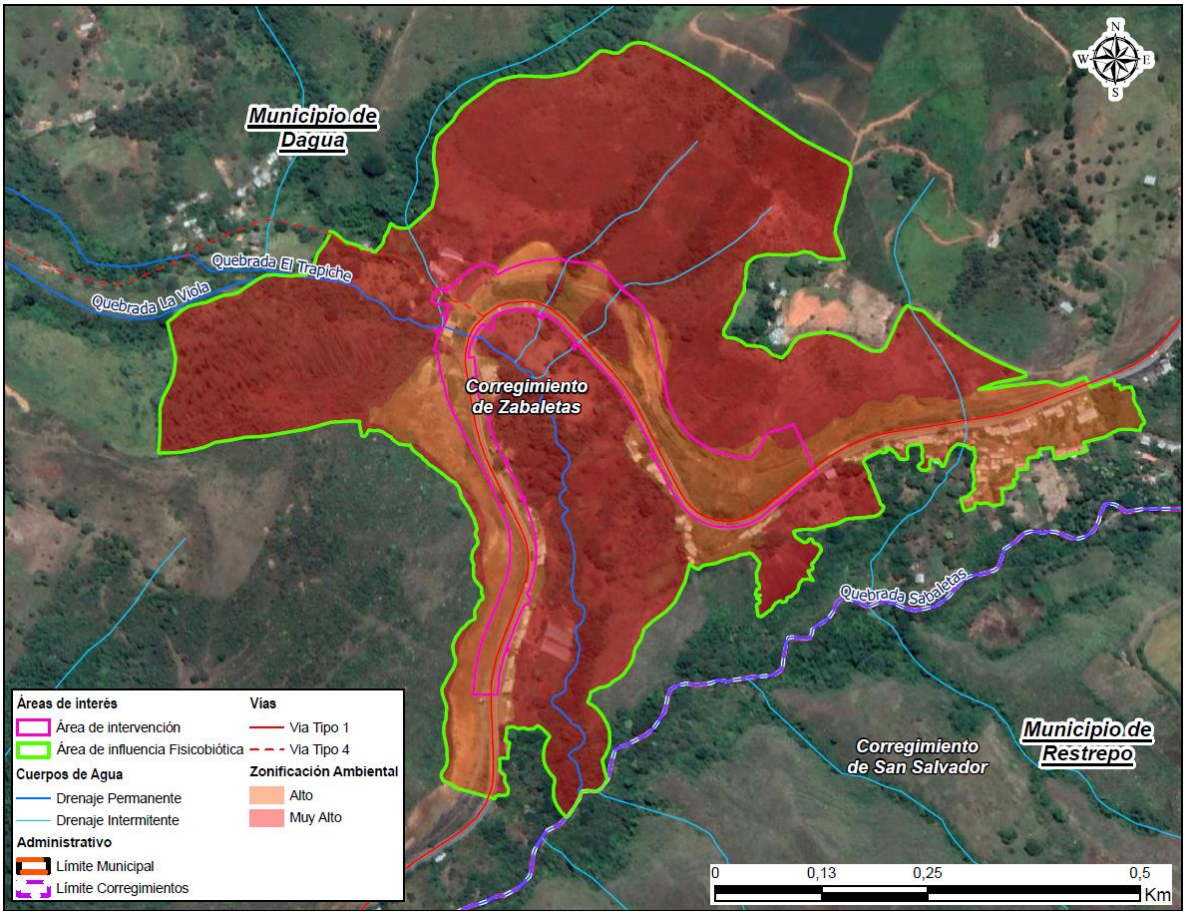


Figura 6.3. Zonificación de conflicto de uso de suelos.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 6.7. Resultados de zonificación de conflicto de uso de suelos.

CLASE AGROLÓGICA	VALORACIÓN		ÁREA (Ha)	%
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (A)	Muy Alto	4	30,31	73,50
Sobreutilización ligera (O1)	Alto	3	10,93	26,50
TOTAL			**41,24**	**100,00**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

6.2.3. Rondas Hídricas

Dada la importancia del recurso hídrico asociado a los ecosistemas acuáticos continentales, tales como manantiales, ríos, quebradas, arroyos, lagos, lagunas, etc. Se estableció una ronda hídrica de protección y una sensibilidad ambiental para cada uno de estos elementos.

Tabla 6.8. Valores para la zonificación por rondas hídricas.

RECURSO HÍDRICO	VALORACIÓN	
Manantiales, Ronda de Protección de 100 metros	Muy Alta	4
Drenajes, Reservorios de agua, Ronda de Protección de 30 metros a partir de la mancha de inundación, Canales escorrentía doble de su ancho.	Alta	3
Reservorio de agua artificial, Pozos, Ronda de Protección de 30 metros	Media	2
Área sin presencia de recursos hídricos	Bajo	1

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En inmediaciones del área de influencia físico-biótica se encuentran cuatro (4) drenajes permanentes, que corresponden a las quebradas El Trapiche, La Viola y un afluente sin nombre que entregan sus aguas a la quebrada Sabaletas, y tres (3) drenajes intermitentes los cuales son afluentes de los cuerpos hídricos anteriormente mencionados. A todos estos cuerpos de agua se les estableció una franja de protección de 30 metros y se les asignó una sensibilidad ambiental alta. Cabe resaltar que en el área de influencia no se encontraron cuerpos de agua lenticos, pozos y/o manantiales. En la Tabla 6.9 y Figura 6.4 en la se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 6.9. Resultado zonificación rondas hídricas.

RECURSO HIDRICO	VALORACIÓN		ÁREA (Ha)	%
Drenajes, RAA, Ronda de Protección de 30 metros a partir de la mancha de inundación,	Alta	3	11,73	28,44
Área sin presencia de recursos hídricos	Bajo	1	29,51	71,56
TOTAL			**41,24**	100,00

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

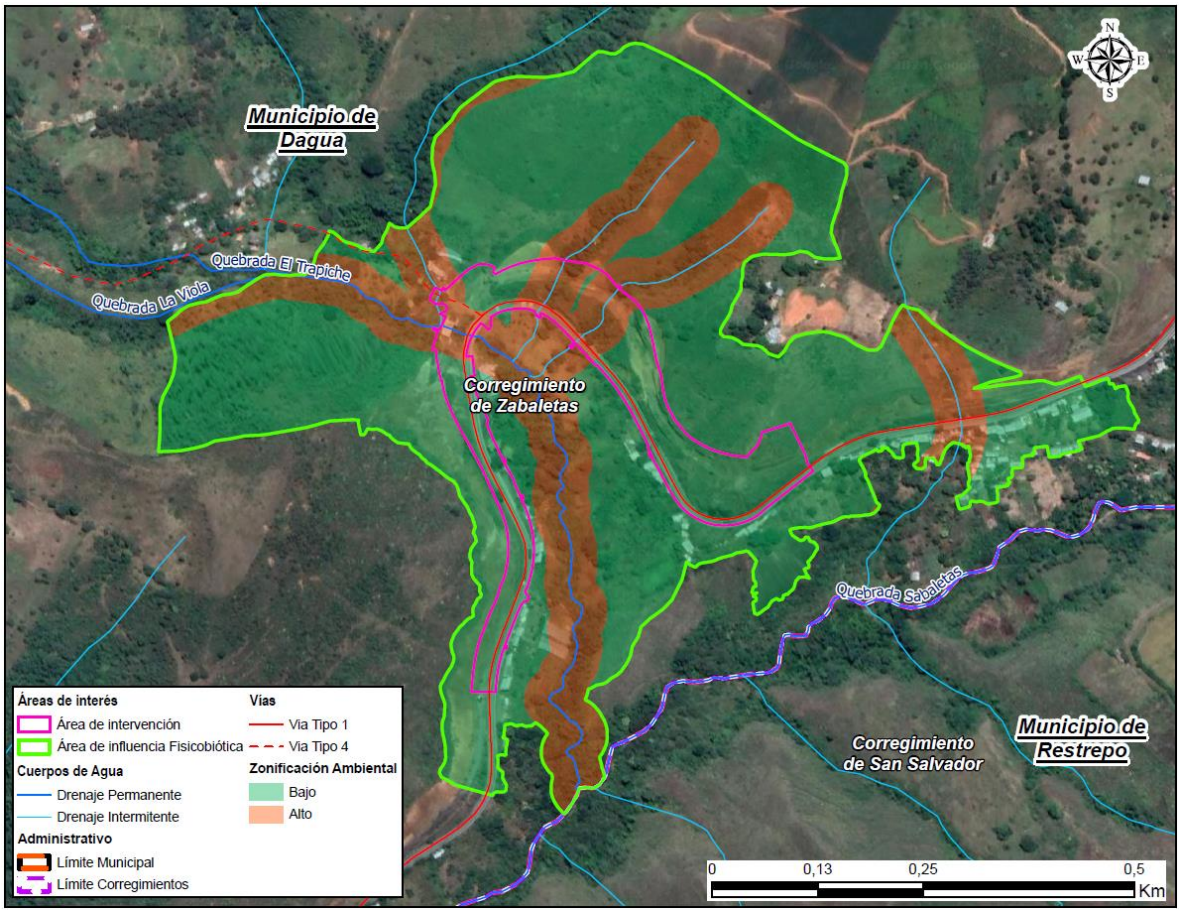


Figura 6.4. Zonificación ambiental rondas hídricas.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Es importante mencionar que, el cambio del curso de los cuerpos de agua se debe a la dinámica hídrica natural del área de estudio, por lo tanto, estas rondas se generaron y acotaron nuevamente, dicho esto, se realizó una actualización de estas con respecto a la resolución 0083 de 2014.

6.2.4. Susceptibilidad a inundaciones

Los eventos torrenciales de lluvia pueden ocasionar afectaciones en la infraestructura asociada al proyecto, en el personal que se encuentre laborando y en la comunidad en general. Por esto, se realizó una zonificación ambiental por susceptibilidad del área de influencia frente a inundaciones.

Se realizó una clasificación según los criterios establecidos en la metodología “Geomorfología y susceptibilidad a la inundación del valle Fluvial del Magdalena” elaborada por el IDEAM (2001), a las geoformas con mayor susceptibilidad a inundación (Tabla 6.10), a las pendientes (Tabla 6.11), en función de la densidad de drenaje (Tabla 6.12) y en función de la precipitación media anual (Tabla 6.13).

Tabla 6.10. Criterios para la definición de los grados de susceptibilidad a inundación.

SUSCEPTIBILIDAD		LEYENDA
5	Muy alta	Geoformas permanentemente sumergidas
4	Alta	Geoformas muy bajas, mal drenadas, de superficie cóncava, que permanecen encharcadas la mayor parte del año y durante los periodos de aguas altas pueden quedar sumergidas

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Zonificación ambiental

SUSCEPTIBILIDAD		LEYENDA
3	Moderada	Geoformas bajas, con pobre drenaje, planas a levemente inclinadas, que permanecen encharcadas cortos periodos durante el año y pueden llegar a estar inundadas durante los periodos de crecientes.
2	Baja	Geoformas altas, con drenaje moderado, superficie levemente inclinada; permanecen encharcadas cortos periodos del año y durante las inundaciones estacionales pueden ser inundadas cortos periodos de tiempo
1	Muy baja	Geoformas altas, con drenaje moderado a bueno, superficie inclinada a levemente inclinada; son afectadas por desbordes que pueden causar inundaciones cortas durante las épocas de aguas altas
0	Sin riesgo	Geoformas muy altas, dispuestas por encima del valle fluvial de inundación y fuera del alcance de sus efectos.

Fuente: IDEAM, 2001.

Tabla 6.11. Categorías de susceptibilidad a inundación por pendiente del terreno.

RANGO PENDIENTE (%)	SUSCEPTIBILIDAD	CALIFICACIÓN
0 – 7	Alta	5
7-25	Media	3
> 25	Baja	1

Fuente: IDEAM, 2011.

Tabla 6.12. Categorías de susceptibilidad a inundación por densidad del drenaje.

DENSIDAD DE DRENAJE (km/km^2)	SUSCEPTIBILIDAD	CALIFICACIÓN
0-1,30	Muy Baja	1
1,30-2,60	Baja	2
2,60-3,90	Moderada	3
3,90-5,20	Alta	4
5,20-6,50	Muy Alta	5

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 6.13. Categorías de susceptibilidad a inundación por precipitación media anual.

RANGO PRECIPITACIÓN (mm)	SUSCEPTIBILIDAD	CALIFICACIÓN
0 – 1000	Muy Baja	1
1000 – 1500	Baja	2
1500 – 2000	Media	3
2000 – 2500	Alta	4
>2500	Muy Alta	5

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Posteriormente, se realizó un algebra de mapas por medio de la siguiente ecuación:

$$AINU=((SI*0,5) + (SS*0,3) + (DD*0,2) * 0,5) + (PP*0,5)$$

Dónde:
AINU: Amenaza por inundación
SI: Calificación por susceptibilidad a inundación de las geoformas
SS: Calificación por pendiente del terreno
DD: Calificación por densidad de drenaje
PP: Calificación por precipitación

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El resultado obtenido se agrupa posteriormente en tres (3) categorías mediante una distribución de frecuencias, como se observa en la Tabla 6.14.

Tabla 6.14. Categorías de amenaza por inundación.

AMENAZA POR INUNDACIÓN	SENSIBILIDAD AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN
0,00 – 3,06	Bajo	1	Los eventos ubicados en esta área de la matriz no presentan un riesgo significativo, lo que no amerita la intervención inmediata y se requieren acciones preventivas sobre los elementos vulnerables considerados en el escenario.
3,06 – 4,38	Medio	2	Los eventos agrupados en esta área implican el desarrollo de actividades que disminuyen el riesgo, aunque tiene un nivel de prioridad de segundo orden. Se requiere definir una estrategia y procedimiento para atender emergencias ocasionados por estos eventos.
4,38 – 5,70	Alto	3	Los escenarios ubicados en esta área requieren el desarrollo de acciones prioritarias e inmediatas de protección y prevención debido al alto impacto que tendrían sobre el entorno. Se requiere una estrategia y un procedimiento para atender las emergencias ocasionadas para estos eventos, efectuar simulacros, jornadas de capacitación de las brigadas y dotación de elementos necesarios para su atención.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En la Figura 6.5 se pueden observar los resultados de análisis de amenaza por inundación para el área de estudio.

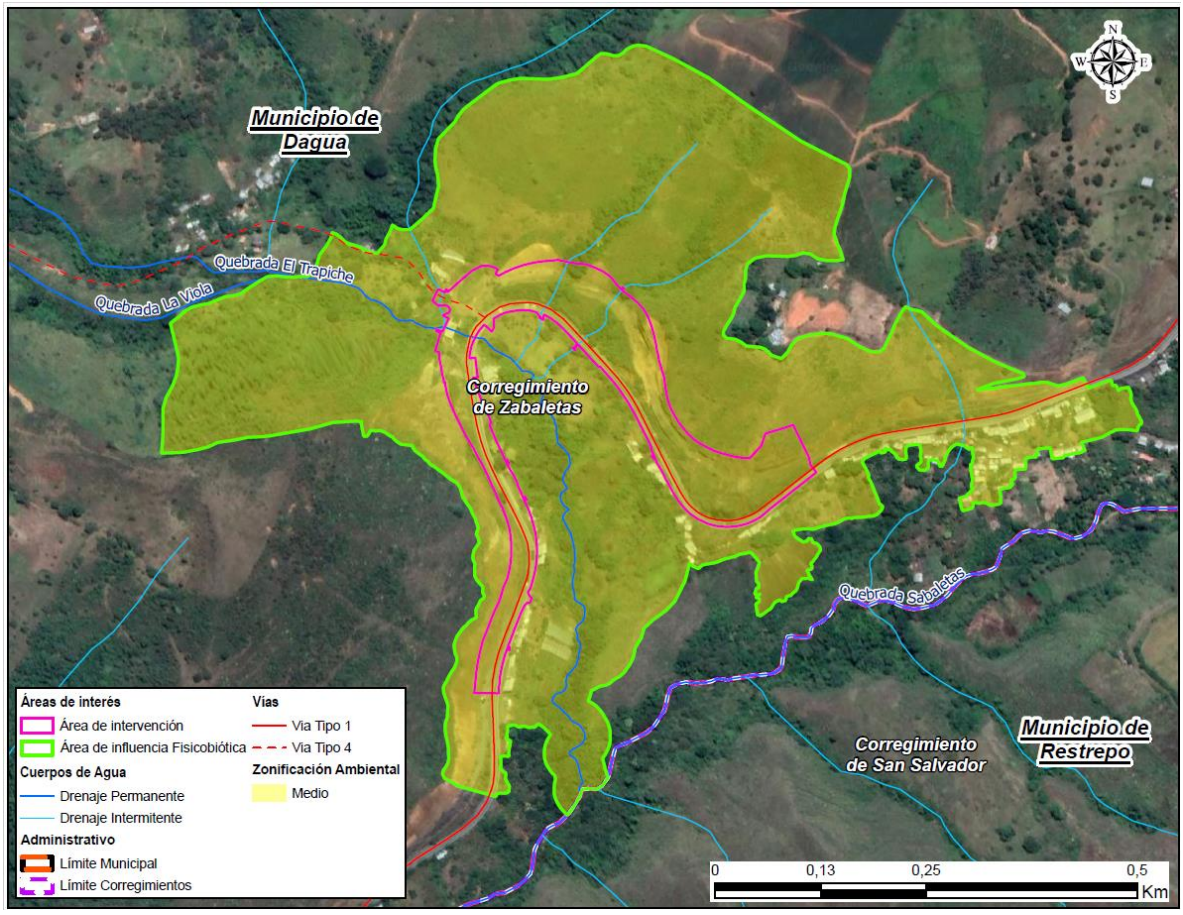


Figura 6.5. Zonificación ambiental por inundaciones.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 6.15. Resultado zonificación ambiental susceptibilidad a inundaciones.

SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES	VALORACIÓN		ÁREA (Ha)	PORCENTAJE %
Susceptibilidad muy alta a afectaciones por inundaciones	Muy Alta	4	0,00	0,00
Susceptibilidad alta a afectaciones por inundaciones	Alta	3	0,00	0,00
Susceptibilidad media a afectaciones por inundaciones	Media	2	41,24	100,00
Susceptibilidad baja a afectaciones por inundaciones	Baja	1	0,00	0,00
TOTAL			**41,24**	**100,00**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

6.2.5. Susceptibilidad a movimientos en masa

La presencia de movimientos en masa en el área de influencia puede afectar de manera directa o indirecta la infraestructura asociada al proyecto y a la comunidad asentada. Con el fin de establecer una aproximación a la realidad del evento amenazante y su área de acción, se tuvo en cuenta la Guía Metodológica para la Zonificación ambiental de la Amenaza por Movimiento en Masa elaborada por el Servicio Geológico Colombiano (2017) y la Guía Metodológica para la zonificación de la Susceptibilidad General del Terreno a los Movimientos en Masa expuesta por el IDEAM (2012), para estimar la susceptibilidad. Se realizó un algebra de mapas que tuvo en cuenta las variables de geotecnia elaborada en la caracterización del proyecto (Tabla 6.16), coberturas de la tierra (Tabla 6.17), pendientes (Tabla 6.18), sismicidad (Tabla 6.19) y precipitación media anual (Tabla 6.20).

Tabla 6.16. Categorías de susceptibilidad a movimientos en masa por análisis geotécnico.

ESTABILIDAD GEOTECNICA	SUSCEPTBILIDAD	CALIFICACIÓN
Zona Estable	Baja	2

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 6.17. Susceptibilidad a movimientos en masa por coberturas de la tierra.

TIPO DE COBERTURA CLC	CLASES DE COBERTURAS DE LA TIERRA EN EL ÁREA DE ESTUDIO	SUSCEPTIBILIDAD
Tejido urbano discontinuo	No combustible	3
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	No combustible	3
Pastos limpios	Pastos	3
Mosaico de cultivos y espacios naturales	Pastos/hierbas/arboles/arbustos	2
Bosque de galería y ripario	Arboles	2
Vegetación secundaria	Arboles/arbustos	2

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 6.18. Categorías de susceptibilidad a movimientos en masa por pendientes del terreno.

RANGO PENDIENTE (%)	SUSCEPTIBILIDAD	CALIFICACIÓN
0 – 3	Muy Baja	1
3 – 7	Baja	2
7 – 12	Media	3
12 – 25	Alta	4
>25	Muy Alta	5

Fuente: IDEAM, 2011.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 6.19. Categorías de susceptibilidad a movimientos en masa por sismicidad.

INTENSIDAD MM	ACELERACIONES PICO (% G)	ACELERACIÓN PGA (M/S^2)	SUSCEPTIBILIDAD	CALIFICACIÓN
III	1-12	0,098-1,226	Muy Baja	1
IV	13-20	1,227-2,011		
V	21-29	2,012-2,894	Baja	2
VI	30-37	2,895-3,679		
VII	38-44	3,680-4,365	Media	3
VIII	45-55	4,366-5,445		
IX	56-65	5,446-6,426	Alta	4
X	66-73	6,427-7,210		
XI	74-85	7,211-8,388	Muy Alta	5
XII	>85	>8,389		

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 6.20. Categorías de susceptibilidad a movimientos en masa por precipitación media anual.

RANGO PRECIPITACIÓN (mm)	SUSCEPTIBILIDAD	CALIFICACIÓN
0 – 1000	Muy Baja	1
1000 – 1500	Baja	2
1500 – 2000	Media	3
2000 – 2500	Alta	4
>2500	Muy Alta	5

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Posteriormente, se relacionaron las variables por medio de la siguiente ecuación:

$$AMM=(CG*CC*SS)*((SIS*0,5)+(PP*0.5))$$

Dónde:
AMM: Amenaza por movimientos en masa
CG: Calificación por geotecnia
CC: Calificación por coberturas de la tierra
SS: Calificación por pendientes del terreno
SIS: Calificación por sismicidad
PP: Calificación por precipitación

El resultado obtenido se agrupa en tres categorías mediante una distribución de frecuencias, las cuales varían entre amenaza baja (rango menor) y amenaza alta (rango mayor), como se observa en la Tabla 6.21 y Figura 6.6.

Tabla 6.21. Valores para la zonificación por movimientos en masa.

AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA	SENSIBILIDAD AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN
1-2	Bajo	1	Los eventos ubicados en esta área de la matriz no presentan un riesgo significativo, lo que no amerita la intervención inmediata y se requieren acciones preventivas sobre los elementos vulnerables considerados en el escenario.
3-4	Medio	2	Los eventos agrupados en esta área implican el desarrollo de actividades que disminuyen el riesgo, aunque tiene un nivel de prioridad de segundo orden.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Zonificación ambiental

AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA	SENSIBILIDAD AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN
			Se requiere definir una estrategia y procedimiento para atender emergencias ocasionados por estos eventos.
5	Alto	3	Los escenarios ubicados en esta área requieren el desarrollo de acciones prioritarias e inmediatas de protección y prevención debido al alto impacto que tendrían sobre el entorno. Se requiere una estrategia y un procedimiento para atender las emergencias ocasionadas para estos eventos, efectuar simulacros, jornadas de capacitación de las brigadas y dotación de elementos necesarios para su atención.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

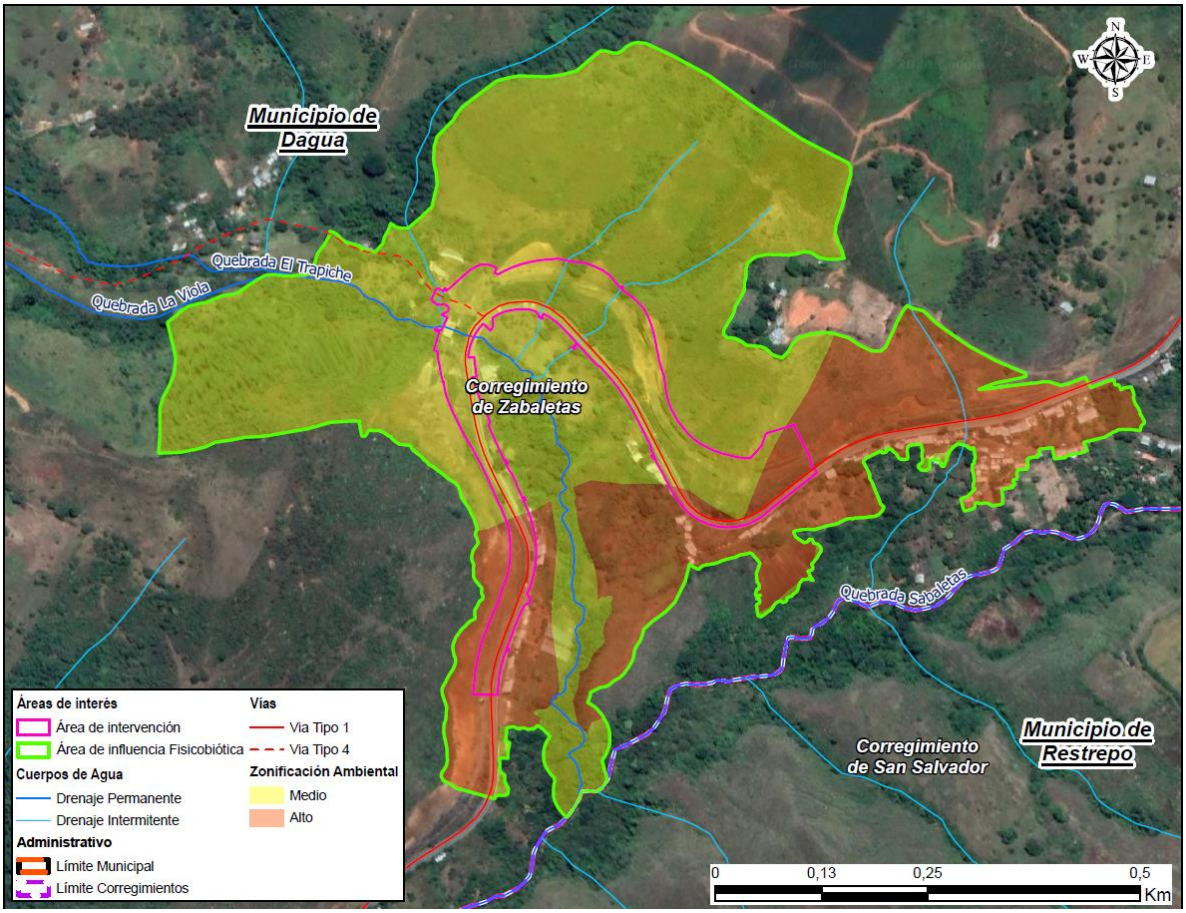


Figura 6.6. Zonificación por movimientos en masa
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 6.22. Resultado zonificación ambiental susceptibilidad a movimientos en masa.

SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS	VALORACIÓN		ÁREA (Ha)	PORCENTAJE %
Susceptibilidad muy alta a deslizamiento	Muy Alta	4	0,00	0,00
Susceptibilidad alta a deslizamiento	Alta	3	12,12	29,39
Susceptibilidad media a deslizamiento	Media	2	29,12	70,61
Baja susceptibilidad a deslizamiento	Baja	1	0,00	0,00
TOTAL			**41,24**	**100,00**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

6.2.6. Zonificación ambiental medio abiótico

A partir de la integración espacial de las variables utilizadas para evaluar la sensibilidad ambiental del área de influencia medio abiótico (físico), se genera el mapa de zonificación ambiental de este. Este mapa nos muestra áreas críticas o favorables desde el punto de vista abiótico. Para tal efecto se realizó la unión de las áreas evaluadas para cada uno de los componentes del medio, dando como resultado la sensibilidad ambiental para el medio abiótico (físico), donde se tuvieron en cuenta los siguientes rangos de valoración que determinaran los niveles de sensibilidad correspondientes, como se muestra en la Tabla 6.23.

Tabla 6.23.Niveles de sensibilidad componente abiótico.

RANGO	SENSIBILIDAD MEDIO ABIÓTICO
0 a 5	Baja
6 a 10	Media
11 a 15	Alta
16 a 20	Muy Alta

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Como resultado de la superposición de las cinco (5) variables anteriormente mencionadas, se tiene como resultado que el 50,52% presenta sensibilidad media, seguido de un 49,37% con sensibilidad alta, y en menor medida, un 0,11% presenta sensibilidad muy alta. En la Tabla 6.24 y Figura 6.7 se muestran los resultados obtenidos.

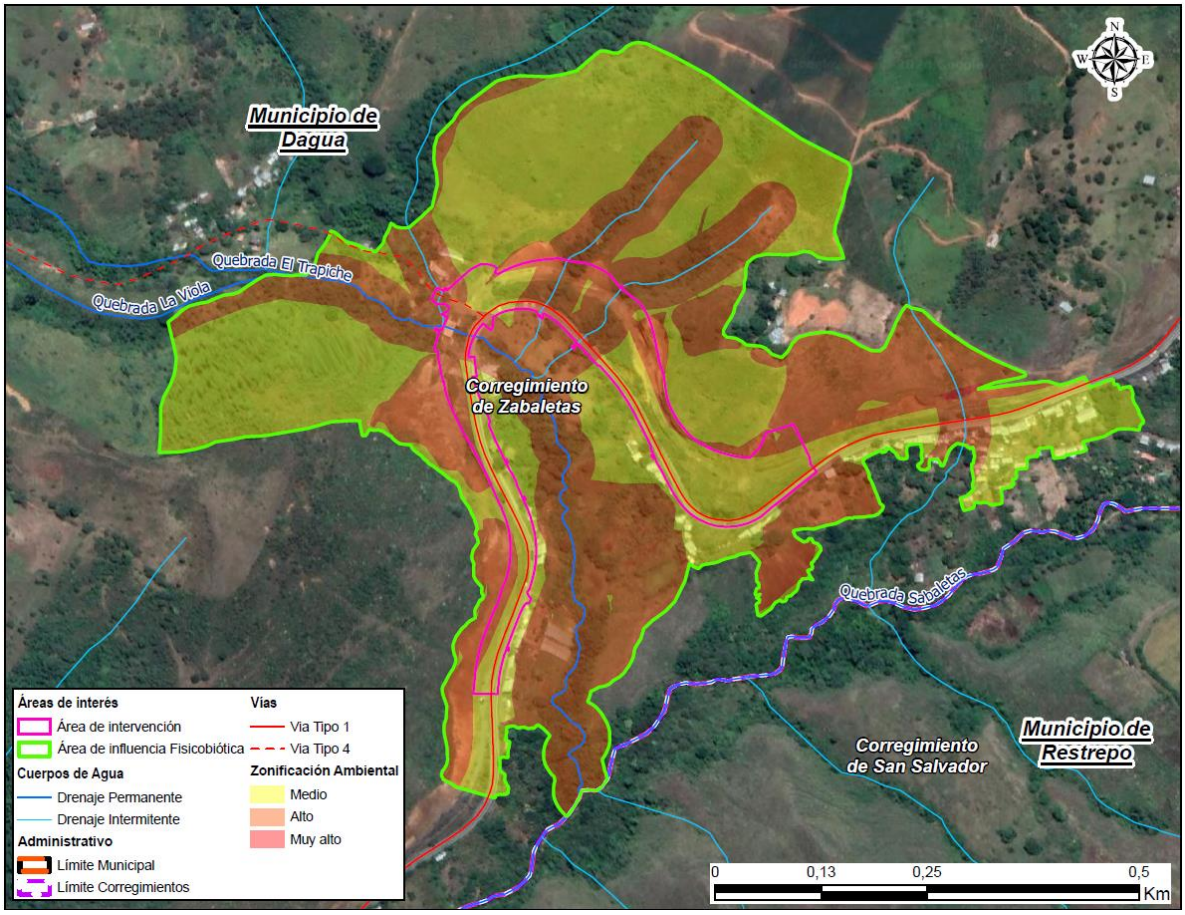


Figura 6.7. Zonificación ambiental medio abiótico.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 6.24. Resultado zonificación medio abiótico.

Zonificación Medio Abiótico		
Variable	**Área (Ha)**	**%**
Muy Alta	0,05	0,11
Alta	20,36	49,37
Media	20,84	50,52
Total	**41,24**	**100,00**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Ver Anexos/CAP. 6/6.1. Zonificación Ambiental Física.

6.3. Medio Biótico

Para determinar la zonificación ambiental desde el punto de vista biótico, se tomaron dos (2) variables, las cuales se pudieron materializar a partir de la caracterización de los aspectos específicos del área de influencia del medio biótico (Ver Figura 6.8).

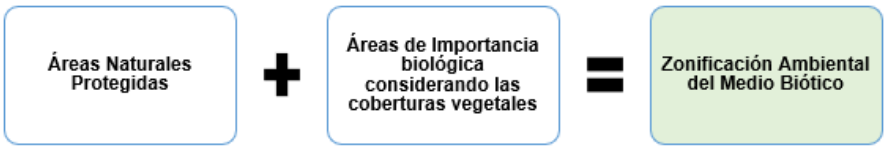


Figura 6.8. Variables de interpretación para la zonificación ambiental del componente biótico.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

6.3.1. Áreas naturales protegidas

Estas corresponden a áreas geográficamente definidas bajo la regulación y el control de las autoridades competentes a nivel nacional, regional o municipal y se establecen medidas de control para asegurar su conservación o manejo adecuado. Para zonificar las áreas protegidas se establecieron los criterios presentados en la Tabla 6.17.

Tabla 6.25. Categorías de zonificación para las áreas naturales protegidas.

Nivel de área protegida	Descripción	Importancia	Valoración
Áreas de importancia para la conservación a nivel nacional.	Se incluyen áreas protegidas dentro del SINAP y bajo la administración de entidades de carácter nacional como el MADS.	Muy Alto	4
Áreas de importancia para la conservación a nivel regional.	Se incluyen áreas protegidas dentro del SINAP y bajo la administración de entidades de carácter regional, es decir, las CAR.	Alto	3
Áreas de importancia para la conservación a nivel local.	Se incluyen áreas protegidas dentro del SINAP de carácter privado y/o local, o áreas de importancia para la conservación que no hagan parte de del SINAP como las AICAS	Media	2
Sin Categoría	Áreas sin ninguna categoría de conservación.	Bajo	1

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Para establecer las diferentes categorías de las áreas de importancia ambiental que se traslapan con el área de influencia del proyecto, de manera preliminar se consultaron algunos visores de alertas tempranas como Tremarctos 3.0 y el Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC. Posterior a esto, se hizo una revisión

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

información oficial disponible emitida por las diferentes autoridades ambientales en jurisdicción del proyecto, dentro de las que se encuentran las siguientes:

- Información cartográfica del Sistema de Información Geográfica de Parques Nacionales Naturales (PNN), los cuales contienen información de las áreas protegidas del SINAP de carácter público y privado.
- Información cartográfica oficial del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la cual incluye información de las Reservas Forestales establecidas bajo la Ley 2da de 1959.
- Información cartográfica del Instituto Alexander von Humboldt que incluyen información del complejo de ecosistemas de páramos, relictos de bosques secos y AICAS de Colombia.
- Geovisor avanzado de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC.
- Información de protección de suelos según el PBOT del municipio de Dagua.

A partir de la consulta de información ante autoridades ambientales como Parques Nacionales Naturales y CVC, y a partir de información secundaria disponible, se encontró que el área de influencia biótica se traslapa con la Reserva Forestal de la Ley Segunda de 1959 en el sector Pacifico, mejor conocida como Reserva Forestal del Pacifico, la reserva protectora nacional del Rio Dagua, el cual pertenece a los parques naturales nacionales (RUNAP) y con el área importante para la conservación de las aves (AICA) de Región del Medio Calima, además con el ecosistema Arbustales y Matorrales Medio Muy seco en Montaña Fluviogravitacional (AMMMSMH). Dichas áreas protegidas corresponden a áreas de importancia para la conservación a nivel nacional, por lo tanto, se les asignó una sensibilidad ambiental muy alta.

Es importante mencionar que, dentro del área de la presente modificación ambiental, se realizó una sustracción de reserva definitiva a Ley Segunda y reserva protectora nacional del Rio Dagua, documentada en la Resolución 2077 del 16 de diciembre de 2014, el área que corresponde a esta sustracción se clasifica como área sin ninguna categoría de conservación, es decir, que se le asigna una sensibilidad ambiental baja. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 6.26.

Tabla 6.26. Resultados zonificación áreas naturales protegidas.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	VALORACIÓN		ÁREA (Ha)	%
Área sustraída (Res. 2077 del 16-12-2014) y Sin Categoría.	Bajo	1	10,57	28,78
Ecosistema estratégico Arbustales y Matorrales Medio Muy seco en Montaña Fluviogravitacional de CVC	Alto	3	0,96	2,61
Reserva Forestal del Pacifico (Ley 2da de 1959), Reserva Protectora Nacional del Río Dagua (RUNAP) y Región del Medio Calima (AICA)	Muy Alto	4	25,21	68,61
TOTAL			**36,74**	**100,00**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

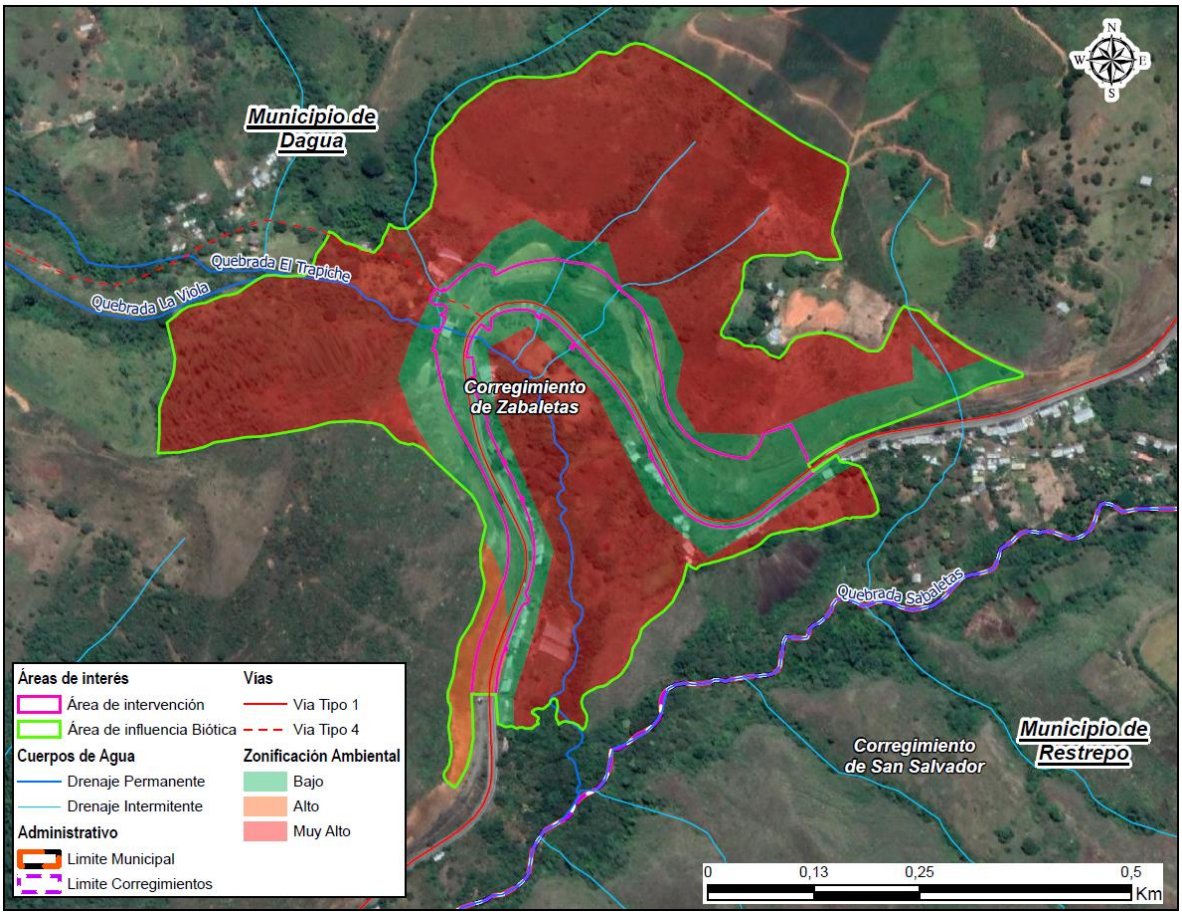


Figura 6.9. Zonificación ambiental áreas protegidas
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

6.3.2. Áreas de importancia biológica de la cobertura vegetal

El tipo de cobertura vegetal predominante en una región particular refleja en gran medida las características y los procesos sucedidos en una determinada área por la interacción climática, geológica, geomorfológica y de disponibilidad de agua, conformando una unidad ecológica (ecosistema) (Delgado, 2012). El resultado de dicha interacción puede verse en el mapa de cobertura vegetal (importancia biótica) y sensibilidad biótica, que se incluyen dentro de la caracterización biótica del área (Tabla 6.28).

Para zonificar las coberturas se establecieron los siguientes criterios (Tabla 6.27):

Tabla 6.27. Grado de sensibilidad por cobertura.

GRADO DE SENSIBILIDAD	COBERTURA ASOCIADA	RANGOS
Muy alta sensibilidad	Bosque ripario	4
Alta sensibilidad	Cuerpos de agua, bosques y vegetación secundaria.	3
Moderado sensibilidad	Mosaicos de pastos y cultivos, Mosaicos de cultivos y cultivos permanentes.	2
Baja sensibilidad	Pastos, cuerpos de agua artificiales, áreas artificiales, suelos degradados y zonas intervenidas	1

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

La sensibilidad alta corresponde a las coberturas de origen natural y seminatural dada su importancia ecológica y ecosistémica. Entre estas se encuentran los bosques y áreas seminaturales, las superficies de agua naturales, las áreas húmedas continentales y costeras.

La sensibilidad moderada fue asignada a las coberturas que se han originado por acción de las actividades productivas actuales en el territorio y que, de alguna forma, pese a su baja calidad ambiental, son de importancia socioeconómica.

En cuanto a la asignación de baja sensibilidad, esta corresponde a las zonas donde se evidencia una intervención drástica y notable degradación de la calidad ambiental, así como los elementos artificiales fácilmente sustituibles como los reservorios de agua, por lo cual sobre los elementos calificados como de baja sensibilidad, se espera una fácil asimilación de las actividades asociadas al proyecto.

En la Tabla 6.28 se presenta el sistema de clasificación de la vegetación por importancia biótica del área de influencia.

Tabla 6.28. Análisis de la zonificación importancia biótica de la cobertura vegetal.

N1_COBERT	N2_COBERT	N3_COBERT	VALORACIÓN		DESCRIPCIÓN
Territorios artificializados	Zonas urbanizadas	Tejido urbano discontinuo	1	Bajo	Son espacios conformados por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones, vías e infraestructura construida cubren la superficie del terreno de manera dispersa y discontinua, ya que el resto del área está cubierta por vegetación.
	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1	Bajo	Son espacios artificializados con infraestructuras de comunicaciones como carreteras, autopistas y vías férreas; se incluye la infraestructura conexa y las instalaciones asociadas tales como: estaciones de servicios, andenes, terraplenes y áreas verdes.
Territorios agrícolas	Pastos	Pastos Limpios	2	Media	Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, encallamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas.
	Pastos	Mosaico de cultivos y espacios naturales	2	Media	Corresponde a las superficies ocupadas principalmente por cultivos en combinación con espacios naturales, donde el tamaño de las parcelas es muy pequeño y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual.
Bosques y áreas seminaturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Vegetación secundaría o en transición	3	Alta	Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

N1_COBERT	N2_COBERT	N3_COBERT	VALORACIÓN		DESCRIPCIÓN
					primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original.
Bosques y áreas seminaturales	Bosques	Bosque de galería y/o ripario	4	Muy Alto	Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales.

Fuente: Adaptado de Corine Land Cover para Colombia por Proinsa Consultoría, 2024.

En la Figura 6.10 y la Tabla 6.29 se muestran los resultados obtenidos.

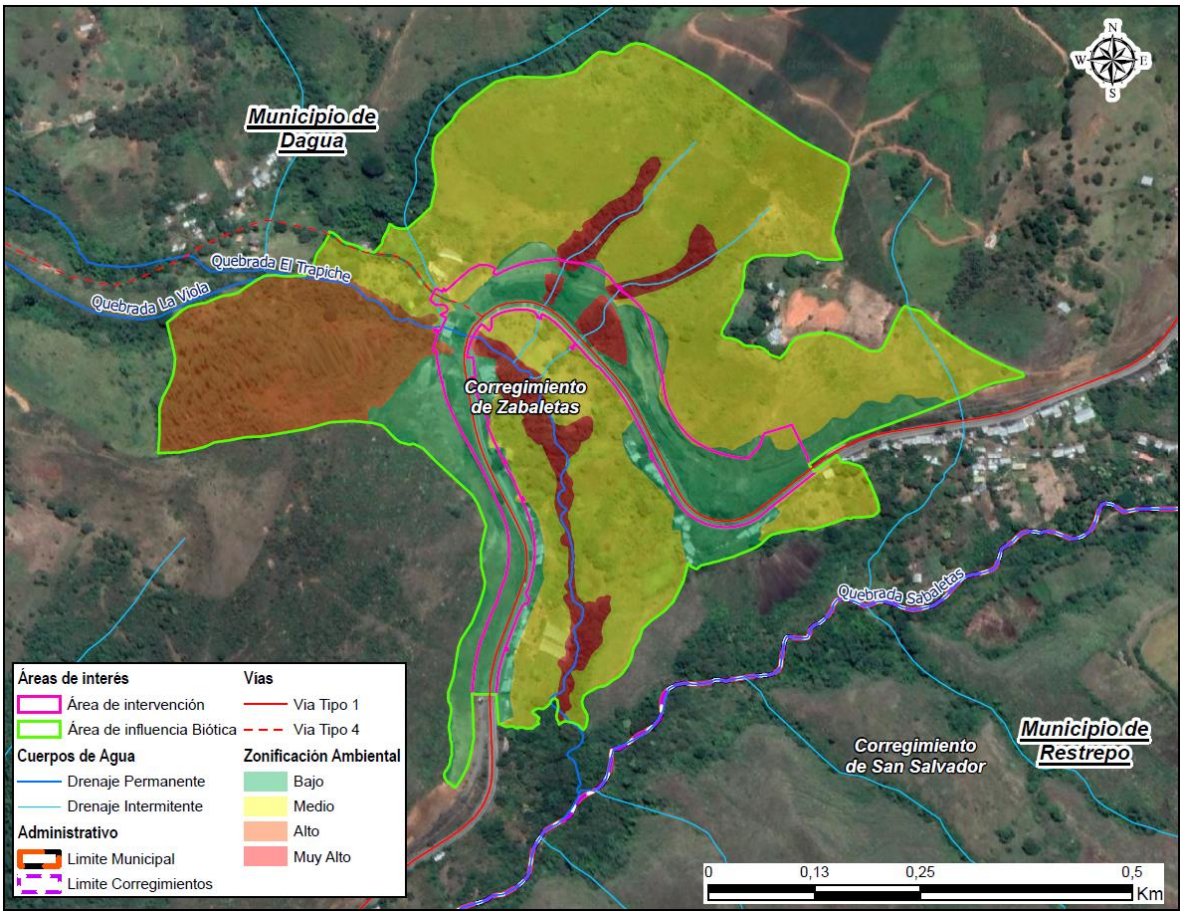


Figura 6.10. Zonificación ambiental coberturas.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 6.29. Resultados zonificación ambiental coberturas.

COBERTURAS VEGETALES	VALORACIÓN		ÁREA (Ha)	%
Bosque de galería	Muy alta	4	2,49	6,77
Vegetación Secundaria	Alta	3	4,89	13,32

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

COBERTURAS VEGETALES	VALORACIÓN		ÁREA (Ha)	%
Pastos limpios y mosaico de cultivos y espacios naturales	Media	2	21,24	57,80
Red vial y territorios asociados y tejido urbano discontinuo	Baja	1	8,12	22,11
TOTAL			**36,74**	**100,00**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

6.3.3. Zonificación ambiental medio biótico

Para la determinación de sensibilidad final del medio biótico se emplearon los mapas de las dos (2) variables analizadas. Posteriormente, se realizó la integración espacial ponderada de las variables consideradas, de la cual se genera el mapa de sensibilidad biótica; dicho mapa proporciona información de sectores críticos, sensibles o vulnerables desde el punto de vista biótico, dentro del área de influencia del proyecto. Para tal efecto, se tuvieron en cuenta los siguientes rangos de valoración que determinaron los niveles de sensibilidad correspondientes, tal como se muestra en la Tabla 6.30 y considerando el peso de cada una de las dos (2) variables.

Tabla 6.30. Niveles de sensibilidad biótica.

RANGO	SENSIBILIDAD MEDIO BIÓTICO
0-2	Baja
3-4	Media
5-6	Alta
7-8	Muy Alta

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Los resultados obtenidos para la zonificación ambiental final del medio biótico se presentan en la Tabla 6.31 y la Figura 6.11.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

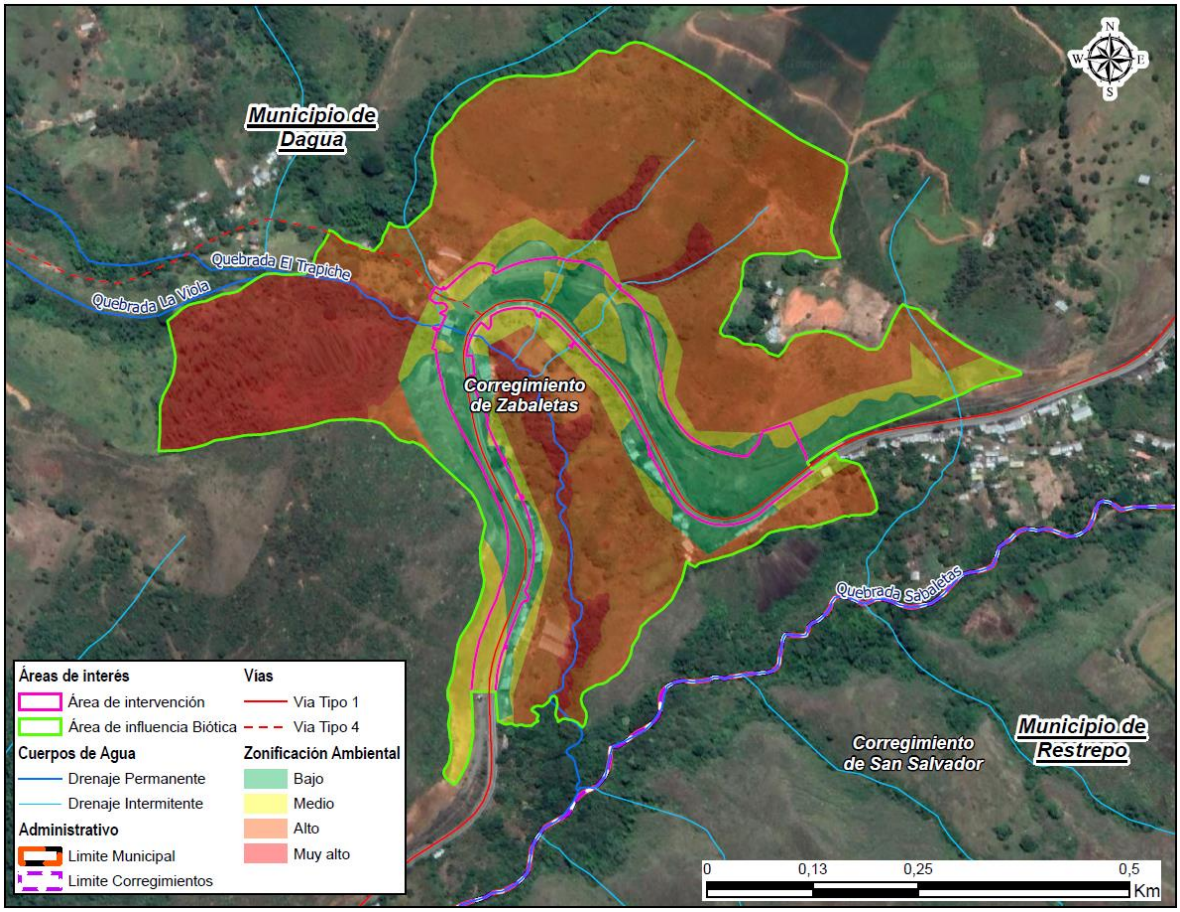


Figura 6.11. Zonificación ambiental medio biótico.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 6.31. Resultados zonificación ambiental medio biótico.

Zonificación Medio Biótico		
Variable	**Área (Ha)**	**%**
Muy Alta	6,57	17,88
Alta	18,64	50,73
Media	4,87	13,25
Bajo	6,66	18,14
Total	**36,74**	**100,00**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Ver Anexos/CAP. 6/6.2. Zonificación Ambiental Biótico.

6.4. Medio Socioeconómico

En este numeral se presenta la zonificación socioeconómica de las Unidades Territoriales Menores del proyecto. Para la zonificación socioeconómica se tuvo en cuenta seis (6) variables sociales; como se presenta en la Figura 6.12.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

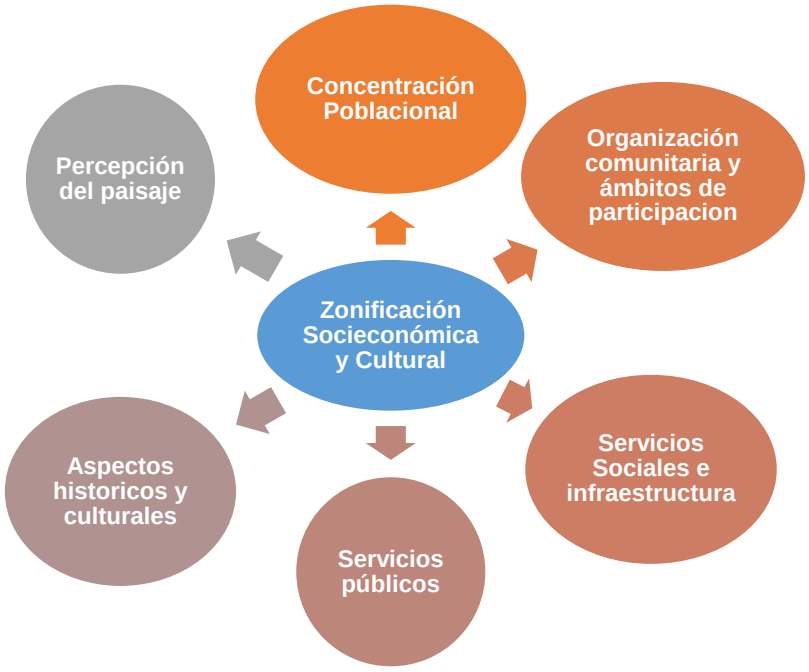


Figura 6.12. Variables para la zonificación ambiental del medio socioeconómico.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

6.4.1. Concentración poblacional

Para la presente evaluación se tomó en consideración el número de habitantes por km^2 lo cual permitió determinar el grado de sensibilidad social en cuanto a la dispersión o aglutinamiento que presentan las comunidades del área de influencia, teniendo en cuenta que a mayor densidad poblacional aumenta el nivel o radio de cambio (cotidianeidad, seguridad ciudadana, ocio, etc.).

En tal sentido, se consideró diferentes tipos de áreas con diversos grados de poblamiento o densidad poblacional, tal como se muestra en Tabla 6.32.

Tabla 6.32. Niveles de sensibilidad de concentración poblacional (tipo de poblamiento y densidad poblacional).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

GRADO O NIVEL	DEFINICIÓN	NIVEL DE SENSIBILIDAD	Rango de calificación
Concentración de la población			
Cabecera municipal	Área geográfica que está definida por un perímetro urbano, cuyos límites se establecen por acuerdos del Concejo Municipal. Corresponde al lugar en donde se ubica la sede administrativa de un municipio. Presenta muy alta capacidad de ofrecer bienes y servicios socioeconómicos (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE 2014).	**Muy Alta**	4
Centro poblado	Concentración de mínimo veinte (20) viviendas contiguas, vecinas o adosadas entre sí, ubicada en el área rural de un municipio o de un corregimiento. Dicha concentración presenta características urbanas, tales como, la delimitación de vías vehiculares y peatonales. Presenta alta capacidad de ofrecer bienes y servicios socioeconómicos (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE 2014).	**Alta**	3
Caserío	Conglomerado de viviendas, ubicadas comúnmente al lado de una vía principal y que no tiene autoridad civil. El límite censal está definido por las mismas viviendas que la constituyen. Presenta capacidad moderada de ofrecer bienes y servicios socioeconómicos (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE 2014).	**Media**	2
Rural Disperso	Se caracteriza por disposición relativamente dispersa de viviendas y explotaciones agropecuarias, con una alta densidad poblacional. No cuenta con un trazado o nomenclatura de calles, carreteras, avenidas, y demás. Generalmente, no dispone de servicios públicos y otras facilidades de las áreas urbanas. Presenta baja capacidad de ofrecer bienes y servicios socioeconómicos. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE 2014).	**Baja**	1

Fuente: Adaptado de la Guía Metodológica para la Zonificación Ambiental por Proinsa Consultoría, 2024.

El corregimiento de Zabaletas presenta la calificación de rural disperso (1972,13 ha), observándose la presencia de viviendas dispersas en áreas más distantes, particularmente en la zona alta del corregimiento. Además, se presenta la calificación de centro poblado (5,22 ha) identificado en campo y delimitado por la capa del DANE (2014). En total, se estima que el corregimiento alberga alrededor de 252 viviendas, con un promedio de 4 personas por cada una de ellas.

En cuanto a la infraestructura, el corregimiento dispone de servicios esenciales como centros educativos, puestos de salud, electricidad y vías de comunicación adecuadas. En términos de población, se identificaron aproximadamente 1.000 habitantes, con una distribución equitativa entre hombres y mujeres. Debido a lo anterior, se considera un nivel de sensibilidad Alta. En la Tabla 6.33 y Figura 6.13 se muestra los resultados para la zonificación ambiental de concentración poblacional.

Tabla 6.33. Tipo de poblamiento y Densidad Poblacional en las Unidades Territoriales Menores.

Concentración de la población			
Municipio	**Unidad de análisis: Zabaletas**	**Nivel de Sensibilidad**	**Rango**
Dagua	Centro Poblado	Alta	3
	Corregimiento	Baja	1

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

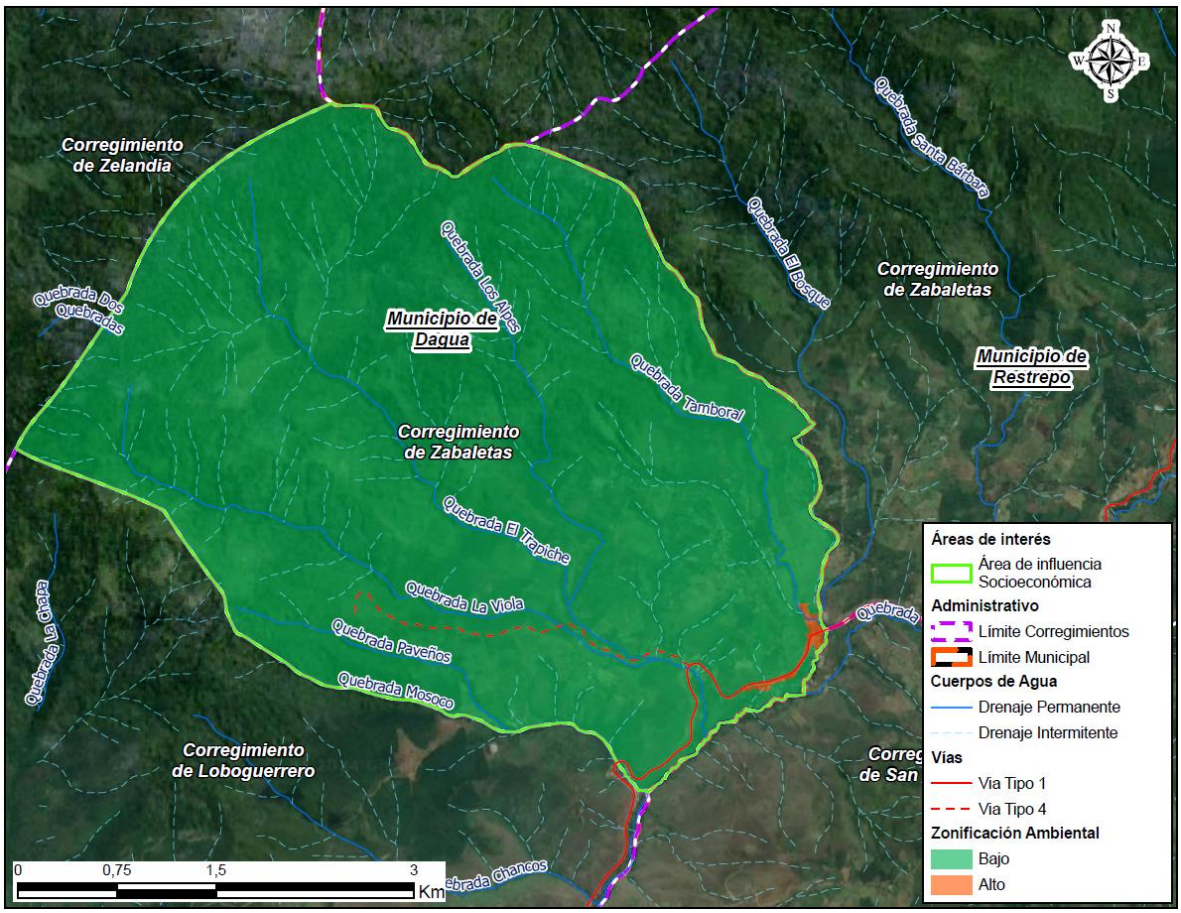


Figura 6.13. Zonificación ambiental Concentración Poblacional.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

6.4.2. Organización comunitaria y ámbitos de participación

A partir de una visión centrada en los aspectos sociales, se realizó una ponderación para las Unidades Territoriales Menores, de acuerdo con el número de organizaciones comunitarias con que esta cuenta y sus ámbitos de participación, a partir de esta información se obtiene un índice que permite verificar la diversidad de organizaciones comunitarias y los ámbitos de participación alcanzados por las mismas (Ver Tabla 6.34). La verificación en el área de influencia de la presencia de las organizaciones comunitarias permitió definir la funcionalidad de:

- Juntas de Acción Comunal: como la tradicional y principal forma de organización comunitaria en el sector rural.
- Otras Organizaciones: se verifica la presencia de otro tipo de organizaciones como: Asociaciones de Padres de Familia, Comités de Trabajo y otras organizaciones cuya jurisdicción sigue siendo la unidad de vereda.
- Asociaciones de Organizaciones Comunitarias: esta unidad permite verificar la presencia de organizaciones que trascienden la unidad de vereda y al mismo tiempo representan asociaciones que cobijan dos o más organizaciones de la comunidad.

Por otra parte, la visión de los ámbitos de participación se desarrolló en tres (3) espacios:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- Desarrollo Comunitario: hace referencia a las diversas acciones y gestiones que desarrollan las organizaciones a favor del mejoramiento de infraestructura, acceso a servicios y otras dimensiones que califican la calidad de vida.
- Gestión Ambiental: hace referencia al involucramiento de las comunidades en los procesos de planificación y ejecución de planes de manejo ambiental, tanto los relacionados con las actividades de los proyectos, como también aquellos de iniciativa comunitaria o institucional.
- Desarrollo Municipal y/o Regional: hace referencia al involucramiento de las comunidades en los espacios de participación para la planificación y gestión de proyectos de desarrollo del Municipio o del departamento.

Tabla 6.34. Niveles de sensibilidad para la variable organización comunitaria.

DEFINICION	NIVEL DE SENSIBILIDAD	Rango de calificación
Organización comunitaria y ámbitos de participación		
Sin JAC	**Muy Alta**	**4**
Se ubican veredas del área de influencia socioeconómica donde se encuentra solo la JAC y no existe otro tipo de organización comunitaria.	**Alta**	**3**
Se ubican veredas del área de influencia socioeconómica donde existen una organización comunitaria con gestión en desarrollo comunitario, gestión ambiental y algún nivel de participación en proyectos municipales y/o regionales. Existen organizaciones adicionales a la JAC, incluyendo consejos comunitarios y organizaciones ambientales	**Media**	**2**
Se ubican veredas del área de influencia socioeconómica donde existen dos (2) o más organizaciones comunitarias con gestión en desarrollo comunitario, gestión ambiental y algún nivel de participación en proyectos municipales y/o regionales. Existen organizaciones adicionales a la JAC, incluyendo consejos comunitarios y organizaciones ambientales.	**Baja**	**1**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En términos de organización comunitaria y participación, el nivel de sensibilidad se considera Baja en el corregimiento de Zabaletas. Esto se debe a la presencia de más de dos organizaciones comunitarias que realizan gestiones en temas medioambientales, sociales y de participación para promover el desarrollo y las mejoras en el área. Entre estas organizaciones destacan el Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas, que juega un papel fundamental en la representación y defensa de los intereses de estas comunidades étnicas.

Además del Consejo Comunitario, existen tres Juntas de Acción Comunal (JAC) en el área: la JAC de Zabaletas, la JAC de la vereda El Trapiche y la JAC de la vereda Carrisales. Estas juntas comunitarias tienen la responsabilidad de gestionar asuntos locales, promover la participación ciudadana y contribuir al desarrollo de sus respectivas zonas. Asimismo, se encuentra la Junta Administradora del Acueducto de Zabaletas, que desempeña un papel crucial en la provisión de servicios básicos como el suministro de agua potable a la comunidad.

Estas organizaciones en conjunto generan espacios de participación significativos en la comunidad, permitiendo a los habitantes tener voz en las decisiones que afectan su entorno y calidad de vida. Es importante resaltar que estas organizaciones sociales tienen un nivel de involucramiento significativo en la planificación, desarrollo y gestión de los planes y programas del municipio. (Ver Tabla 6.35)

Tabla 6.35. Niveles de organización comunitaria y ámbitos de participación.

Organización comunitaria y ámbitos de participación			
Municipio	**Corregimiento**	**Nivel de Sensibilidad**	**Rango**
Dagua	Zabaletas	Baja	1

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

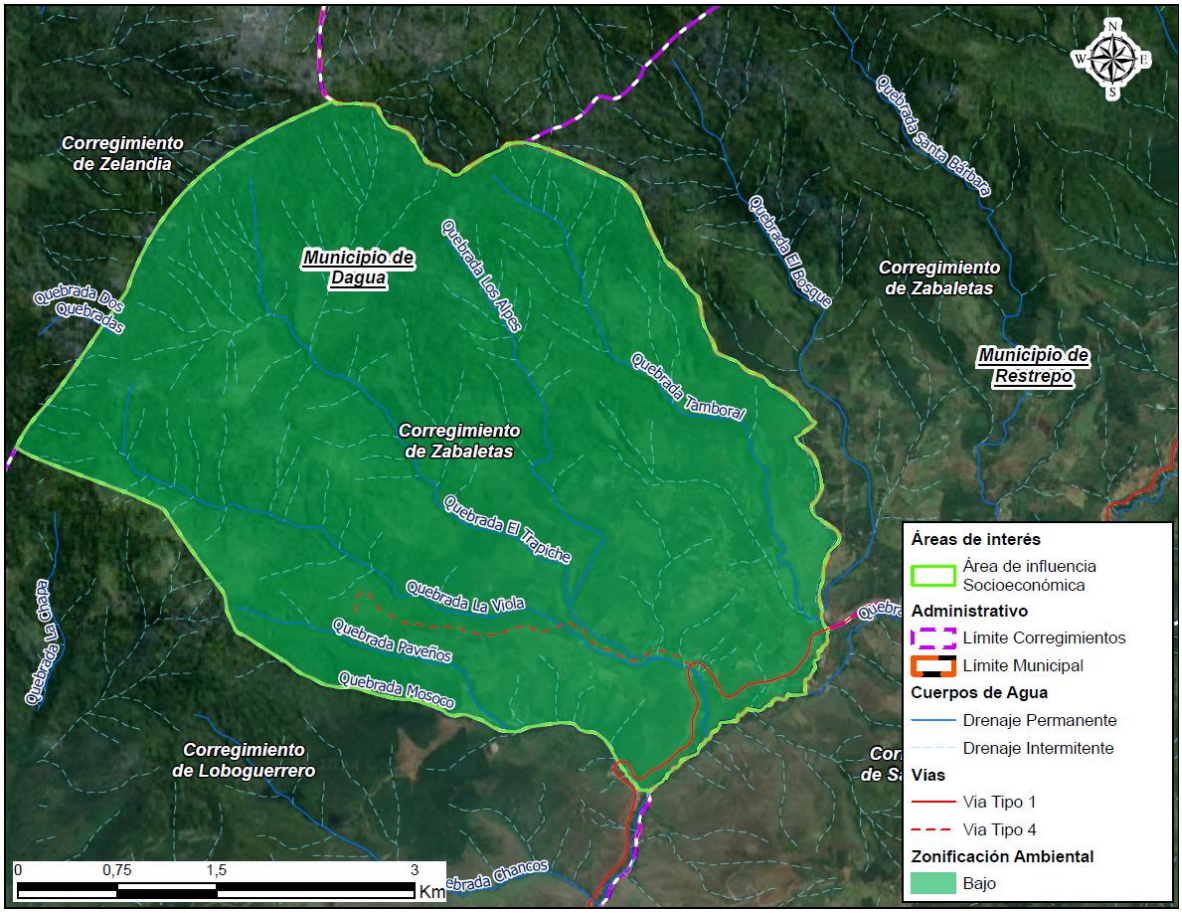


Figura 6.14. Zonificación ambiental organización comunitaria y ámbitos de participación.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

6.4.3. Servicios Públicos

Para calificar la sensibilidad de las unidades territoriales presentes en cuanto a los servicios públicos y el grado de accesibilidad que tienen los usuarios, se definió las siguientes variables con su respectiva valoración (Ver Tabla 6.36)

Tabla 6.36. Criterios para la sensibilidad en servicios públicos.

VARIABLE Y/O DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	
Unidades territoriales que no cuentan con ningún tipo de servicio público.	Muy Alta	4
Unidades territoriales que cuentan al menos un servicio público.	Alta	3
Unidades territoriales que cuentan al menos dos servicios públicos.	Media	2
Unidades territoriales que cuentan con acceso a todos los servicios públicos (Acueducto, Energía, Alcantarillado, Gas, Basuras).	Baja	1

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En el Corregimiento de Zabaletas, el suministro del servicio de acueducto es gestionado por un sistema comunitario administrado por la Junta del Acueducto de Zabaletas, que utiliza el agua de la quebrada La Lora para abastecer a las 252 viviendas del área. Aunque el sistema se enfrenta a limitaciones, la comunidad considera que la cobertura y calidad del servicio son regulares, ya que el suministro de agua se mantiene las 24

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

horas del día, los 7 días de la semana, sin interrupciones significativas. La tarifa mensual de este servicio es de $6.000 pesos.

El método principal de abastecimiento de agua en las viviendas es a través de mangueras, las cuales se utilizan para llevar el agua desde la fuente hasta los hogares. Esta práctica refleja la manera en que la comunidad ha organizado y gestionado su suministro de agua, optimizando los recursos disponibles para garantizar el acceso al servicio en todo momento.

A pesar de las limitaciones en el sistema de tratamiento y la dependencia de mangueras para el abastecimiento, el servicio de acueducto en Zabaletas se mantiene operativo y proporciona un acceso constante al agua, lo que es esencial para las actividades diarias y la calidad de vida de los habitantes del corregimiento.

En cuanto al servicio de alcantarillado, la situación presenta desafíos significativos. No existe una cobertura total para el corregimiento ni una adecuada disposición de las aguas residuales debido a la escasez de insumos esenciales como los filtros. Esta situación ha llevado a que parte de las aguas residuales se viertan en los ríos cercanos, lo que plantea preocupaciones en la comunidad.

El servicio de recolección y disposición de residuos sólidos en el Corregimiento de Zabaletas está a cargo de la empresa Dagua Limpia S.A. ESP. El transporte encargado de la recolección de los residuos realiza su recorrido semanal los lunes, específicamente entre las 10:00 a.m. y 11:00 a.m. Durante este horario, se lleva a cabo la recolección de residuos en diferentes sectores del corregimiento, donde los desechos son depositados en contenedores dispuestos para tal fin, o bien, se colocan bolsas a los lados de la vía principal para su recolección.

Gracias a la eficiente gestión de recolección y disposición de residuos por parte de Dagua Limpia S.A. ESP, se ha logrado eliminar prácticas como la quema o el entierro de desechos en la zona. Esta medida contribuye significativamente al mantenimiento de un entorno saludable y libre de contaminación, promoviendo así un mejor ambiente para los residentes y visitantes del corregimiento.

En cuanto al servicio de energía eléctrica en el Corregimiento de Zabaletas, es proporcionado por la empresa Celsia S.A ESP, ofreciendo cobertura completa a todas las viviendas del área. Este servicio se mantiene constante las 24 horas del día, los 7 días de la semana, asegurando un suministro ininterrumpido de electricidad para los habitantes de Zabaletas. La calidad de este servicio es considerada buena por la comunidad, permitiendo realizar sus actividades cotidianas. Teniendo en cuenta la anterior descripción, se define un nivel de sensibilidad Medio pues el corregimiento cuenta con al menos dos servicios públicos (ver Tabla 6.37).

Tabla 6.*37*. Niveles de sensibilidad para servicios públicos.

Servicios Públicos			
Municipio	**Corregimiento**	**Nivel de Sensibilidad**	**Rango**
Dagua	Zabaletas	Media	2

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

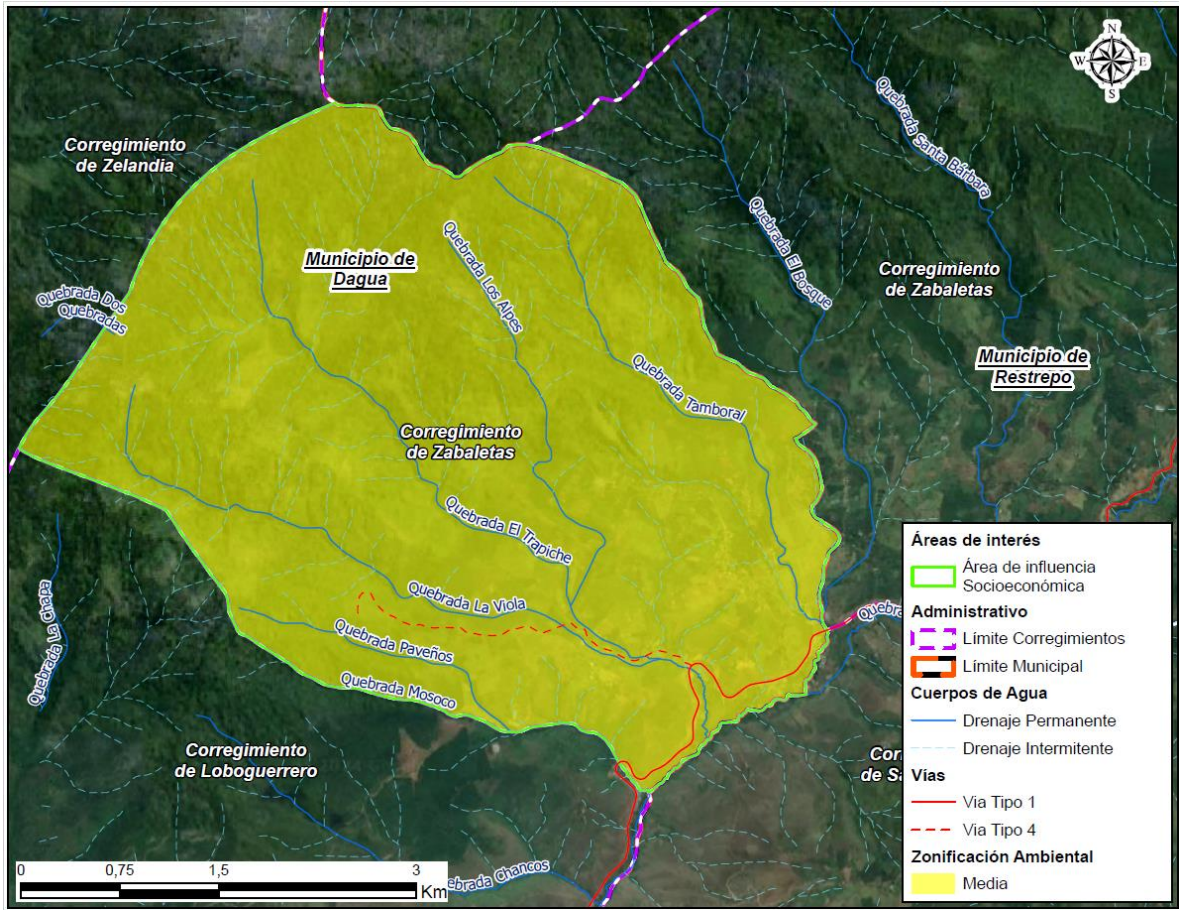


Figura 6.15. Zonificación ambiental servicios públicos.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

6.4.4. Servicios sociales e infraestructura

Asimismo, lo concerniente al acceso a servicios sociales y el tipo de infraestructura con que cuentan en la Unidades Territoriales Menores, se desarrolló con las siguientes variables, de manera que se evaluó el grado de sensibilidad de las comunidades en cuanto a este criterio (Ver Tabla 6.38).

Tabla 6.38. Criterios para determinar el nivel de sensibilidad para los servicios sociales e infraestructura.

Servicios sociales e infraestructura	Valoración	
Zonas en las cuales no se encuentran ningún tipo de servicios sociales e infraestructura y la población no se encuentra vinculada a estos servicios.	Muy Alto	4
Zonas en las cuales no se encuentran ningún tipo de servicios sociales e infraestructura, pero la población accede a los servicios en otras unidades territoriales	Alto	3
Zonas en las cuales se encuentran si quiera un (1) tipo de servicios sociales e infraestructura, sin embargo, la población accede a los demás servicios en otras unidades territoriales	Media	2
Zonas en las cuales se identifican infraestructuras para prestación de servicios sociales básicos y la población accede a estos servicios	Bajo	1

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En el Corregimiento de Zabaletas, se dispone de infraestructura para la prestación de servicios sociales y educativos, aunque con algunas limitaciones que afectan el acceso y la calidad de estos servicios.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En cuanto a la salud, existe un centro de salud en el corregimiento, aunque su capacidad de atención es limitada e intermitente, priorizando la atención a mujeres embarazadas y adultos mayores. La falta de personal de salud permanente significa que, para emergencias, los habitantes deben acudir a hospitales cercanos en otros corregimientos. Aunque se realizan brigadas de salud periódicas, se reconoce la necesidad de contar con una infraestructura de salud más completa y personal médico permanente para garantizar una atención adecuada y oportuna.

En el ámbito educativo, se cuenta con la Institución Educativa Camilo Torres que ofrece educación desde preescolar hasta bachillerato. Sin embargo, las limitaciones de la planta física y la distribución de profesores afectan la cobertura y calidad educativa. Aunque el colegio dispone de servicios básicos como energía e internet, la falta de una sala dedicada a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) limita la integración de herramientas tecnológicas en la enseñanza.

En cuanto a la atención a la primera infancia, se disponen de hogares infantiles del Instituto Colombiano del Bienestar Familiar (ICBF), aunque su capacidad es limitada para atender a todos los niños de la comunidad.

En términos deportivos y recreativos, la infraestructura se limita principalmente a una cancha de la Institución Educativa Camilo Torres y otra en un predio privado. Aunque se realizan actividades deportivas y recreativas, hay limitaciones en cuanto a espacios dedicados específicamente para estas actividades. Se considera un nivel de sensibilidad Medio debido a que se cuenta con más de un servicio social e infraestructura, pero la comunidad debe desplazarse a otras unidades territoriales para suplir algunas necesidades (Tabla 6.39 y la Figura 6.16).

Tabla 6.39. Niveles de sensibilidad para servicios sociales e infraestructura.

Servicios sociales e infraestructura			
Municipio	**Corregimiento**	**Nivel de Sensibilidad**	**Rango**
Dagua	Zabaletas	Media	2

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

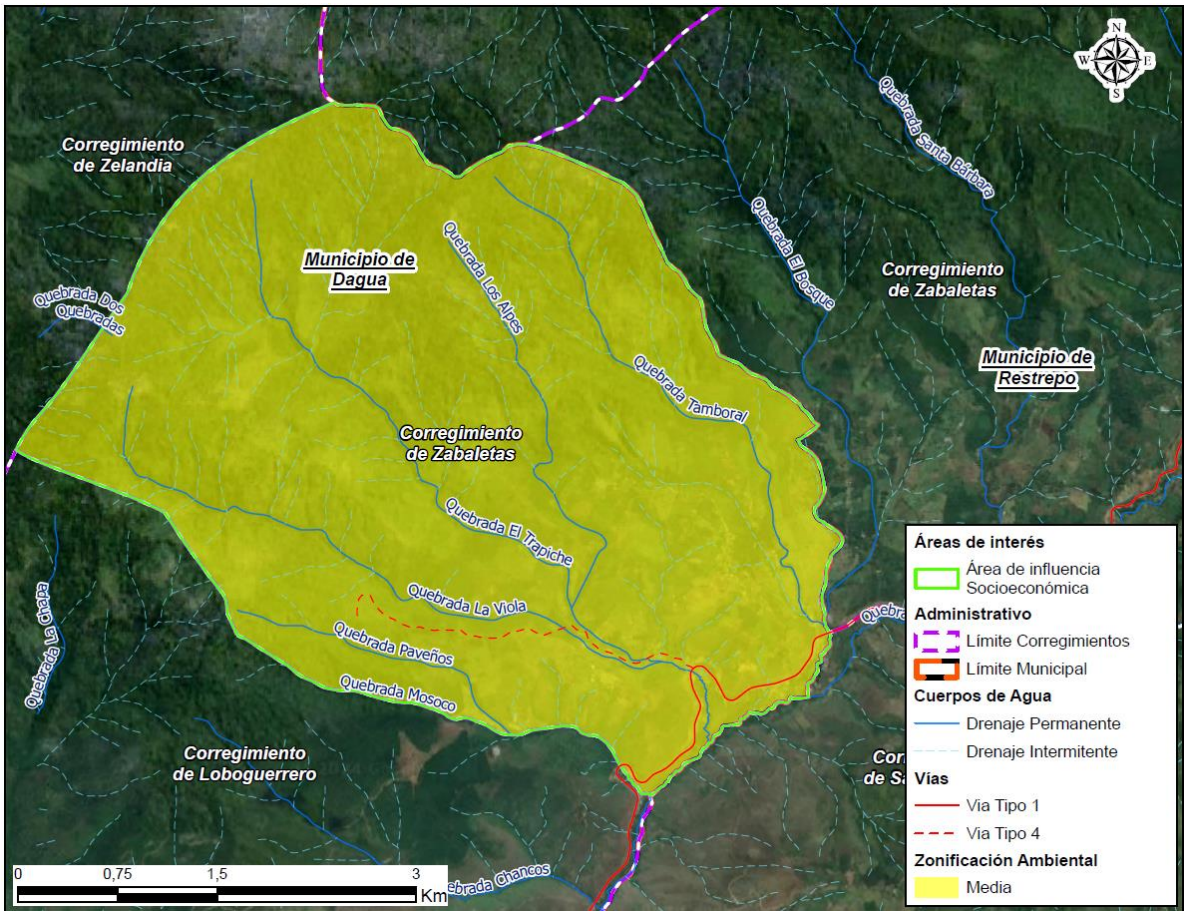


Figura 6.16. Zonificación ambiental servicios sociales e infraestructura.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

6.4.5. Aspectos históricos y culturales

Para calificar la sensibilidad histórico y cultural de las unidades territoriales, se tuvieron en cuenta las siguientes variables:

- Áreas de uso cultural y/o sitios de interés paisajístico: son aquellos espacios que tienen importancia cultural para las comunidades bien sea para la recreación, esparcimiento, entre otras.
- Bienes inmuebles declarados de interés cultural: son aquellos bienes materiales declarados como monumentos, áreas de conservación histórica, arqueológica o arquitectónica, conjuntos históricos, u otras denominaciones. (Ministerio de Cultura, 2013).
- Comunidades étnicas: son aquellas comunidades que, comparten un origen, una historia, una lengua, y unas características culturales y/o rasgos físicos comunes, que han mantenido su identidad a lo largo de la historia como sujetos colectivos. En Colombia se reconocen específicamente los siguientes grupos étnicos: Indígenas, Afrocolombianos (incluye afrodescendientes, negros, mulatos, palenqueros de San Basilio), Raizales del archipiélago de San Andrés y providencia y Rom o gitano. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, s.f.).

En este sentido se evaluó el grado de sensibilidad de las comunidades en relación con los siguientes criterios

Tabla 6.*40* Criterios para determinar el nivel de sensibilidad para los aspectos históricos y culturales

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Aspectos históricos y culturales	Valoración	
Presencia de comunidades étnicas, bien sean, autoreconocidas, en proceso de titulación o reconocidas por DANCP.	Muy alto	4
Bienes inmuebles declarados de interés cultural.	Alto	3
Área de uso cultural	Media	2
Áreas que no cuentan con espacios de uso de uso cultural, ni bienes inmuebles declarados de interés cultural o no tienen presencias de comunidades étnicas.	Baja	1

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Se reconoce en el corregimiento de Zabaletas la presencia del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas, reconocido por la DANP mediante la Resolución No. 0433 del 15 de junio de 2019. Dado su papel en la representación y gestión de asuntos locales, se considera un nivel de sensibilidad Alto.

Por otro lado, no se encuentran bienes inmuebles declarados de interés cultural, pero sí existen sitios de interés cultural y religioso, como la iglesia católica de Zabaletas y una figura de la Virgen del Carmen en la vereda el Trapiche, por lo que se le asigna un nivel de sensibilidad Medio.

Finalmente, el nivel de sensibilidad de las otras áreas que componen la vereda es calificadas como baja teniendo en cuenta que no se identifican la presencia de otros sitios de interés cultural ni bienes inmuebles declarados de interés cultural. Considerando los aspectos anteriormente mencionados en la Tabla 6.41 y en la Figura 6.17 se presenta la sensibilidad de la variable.

Tabla 6.*41* Niveles de sensibilidad para los aspectos históricos y culturales

Municipio	Corregimiento	Aspectos históricos y culturales	Nivel de Sensibilidad	Rango
Dagua	Zabaletas	Presencia del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de las veredas Trapiche, Carrizales y el corregimiento de Zabaletas	Alto	3
		Iglesia católica e imagen de la Virgen del Carmen de la Vereda El Trapiche	Media	2
		Áreas sin presencia de áreas de uso cultural ni bienes inmuebles declarados de interés cultural	Baja	1

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

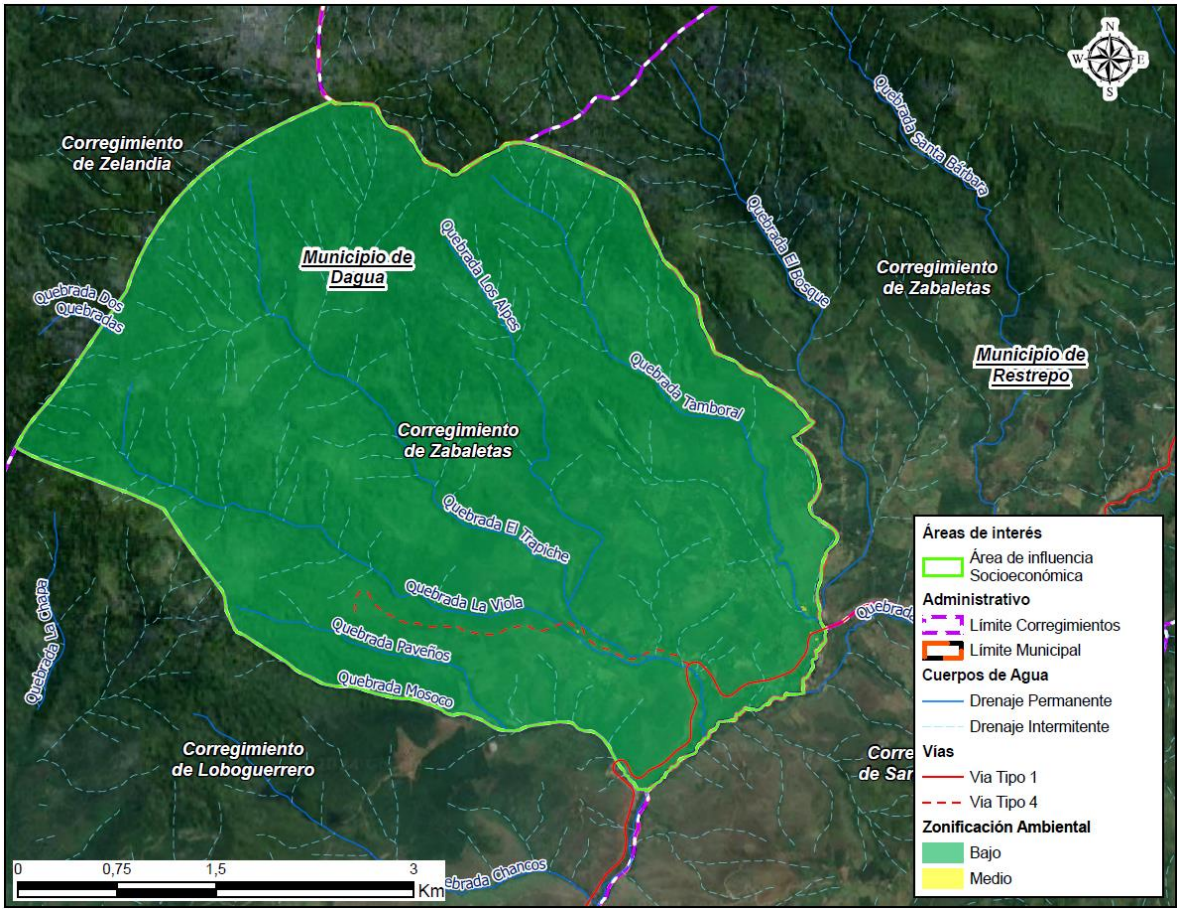


Figura 6.17. Zonificación ambiental aspectos históricos y culturales.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

6.4.6. Percepción del Paisaje

La percepción del paisaje es el proceso mediante el cual un observador recibe información concreta y abstracta que le permiten formar un modelo mental del paisaje. Para el caso puntual del proyecto, se identificaron un total de 31 unidades de paisaje las cuales se describen en el capítulo 5.4 del presente estudio de impacto ambiental. Para cada una de las unidades se identificaron los siguientes factores:

- La calidad visual del paisaje (CV): se determina a partir de las características intrínsecas de los objetos que componen el paisaje como los colores, texturas, formas, dimensión, volumen, regularidad o cantidad, contraste, entre otros.
- La fragilidad del paisaje (FP): corresponde a la capacidad que tiene el paisaje de absorber visualmente las modificaciones, alteraciones o cambios sin disminuir su calidad visual.
- La Integridad escénica (IE): se refiere a la preservación y mantenimiento de la autenticidad y la coherencia visual de un paisaje o entorno natural. Este concepto implica garantizar que la apariencia y las cualidades visuales distintivas de un lugar se conserven a lo largo del tiempo, a pesar de cambios o desarrollos en el entorno. Para el caso puntual del proyecto se identificó a partir de la presencia de elementos discordantes, su correspondencia cromática y la calidad visual del paisaje.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Con el objetivo de integrar y calificar las variables previamente mencionadas, se realizó una calificación de sensibilidad ambiental de la percepción del paisaje por medio de una normalización de estas variables (Ecuación 5) para cada una de las unidades de paisaje definidas en el área de influencia.

Ecuación 5. Normalización para variables de percepción del paisaje

$$\text{SenPP} = \frac{\sum(\text{CV} + \text{FP} + \text{IE}) - \text{Min}(\sum(\text{CV} + \text{FP} + \text{IE}))}{\text{Max}(\sum(\text{CV} + \text{FP} + \text{IE})) - \text{Min}(\sum(\text{CV} + \text{FP} + \text{IE}))}$$

Fuente: Gesoandes, 2023.

Tabla 6.*42*. Niveles de sensibilidad para la percepción del paisaje.

Rango	Sensibilidad Ambiental	Descripción
0 a 0,25	Baja	Paisaje alterado o levemente alterado, con calidad visual media o baja y correspondencia cromática baja.
0,26 a 0,50	Media	Paisaje levemente alterado, con calidad visual media y correspondencia cromática media.
0,51 a 0,75	Alta	Paisaje que parece inalterado, con calidad visual media o alta y correspondencia cromática media.
0,76 a 1	Muy Alta	Paisaje inalterado o que parece inalterado, con calidad visual alta y correspondencia cromática alta.

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

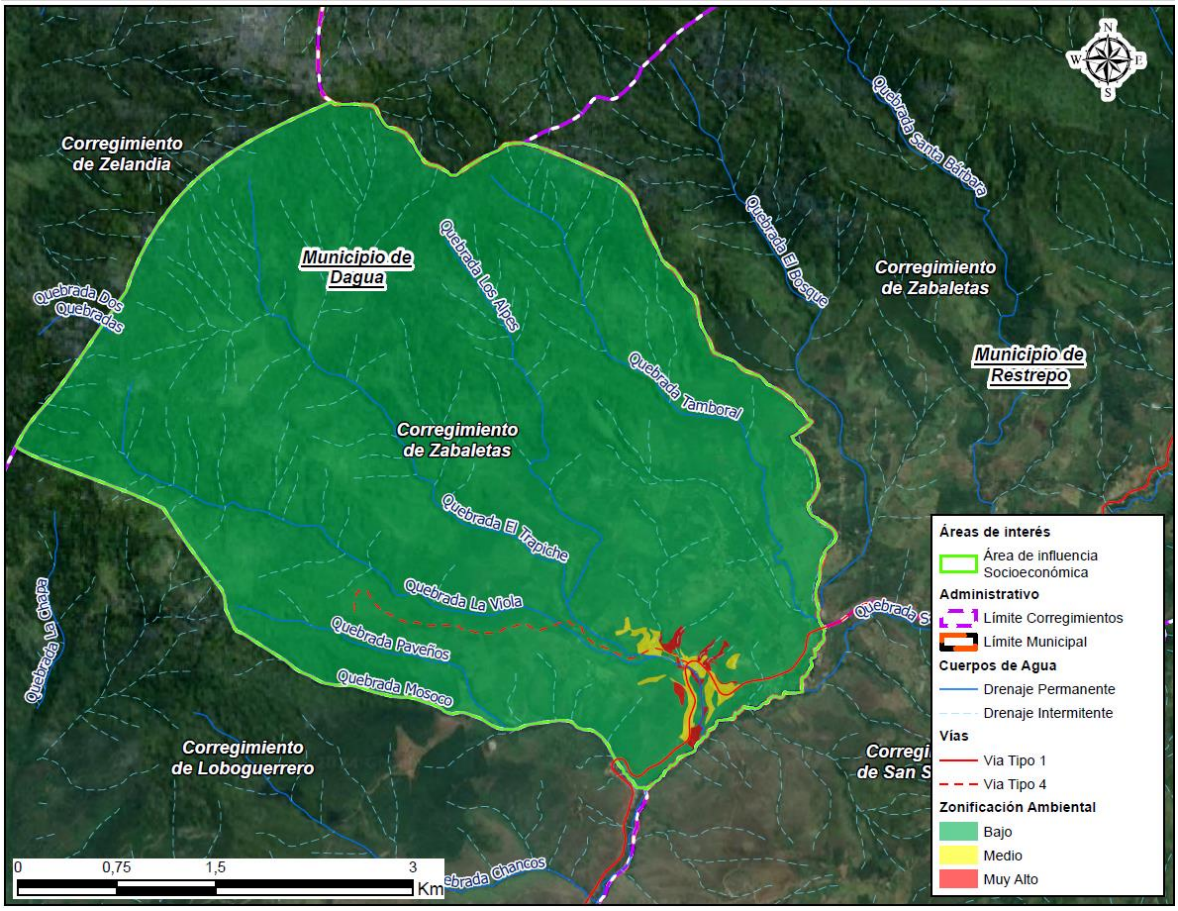


Figura 6.*18*. Zonificación ambiental paisaje.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

6.4.7. Zonificación ambiental final socioeconómica

Con base en la interpretación, sectorización e integración espacial ponderada de las diferentes variables socioeconómicas que han sido identificadas dentro del área de influencia socioeconómica, se obtiene el mapa de sensibilidad socioeconómica a partir de la sumatoria de puntajes de sensibilidad de cada una de las variables evaluadas y agrupadas en rangos que permiten diferenciar los niveles de sensibilidad de este medio, tal como se observa en la Tabla 6.40. El mapa final se ha trabajado con el área de influencia biótica la cual agrupa cada uno de los componentes del medio socioeconómico.

Tabla 6.40. Niveles de sensibilidad socioeconómica.

RANGO	SENSIBILIDAD MEDIO SOCIOECONÓMICO
0 a 6	Baja
7 a 12	Media
13 a 18	Alta
>18	Muy Alta

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Los resultados obtenidos para la zonificación del medio socioeconómico presentan sensibilidad media para toda el área de influencia Tabla 6.41 y en la Figura 6.16.

Tabla 6.30. Niveles de sensibilidad socioeconómica

Medio socioeconómica			
Municipio	**Corregimiento**	**Nivel de Sensibilidad**	**Rango**
Dagua	Zabaletas	Media	2

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

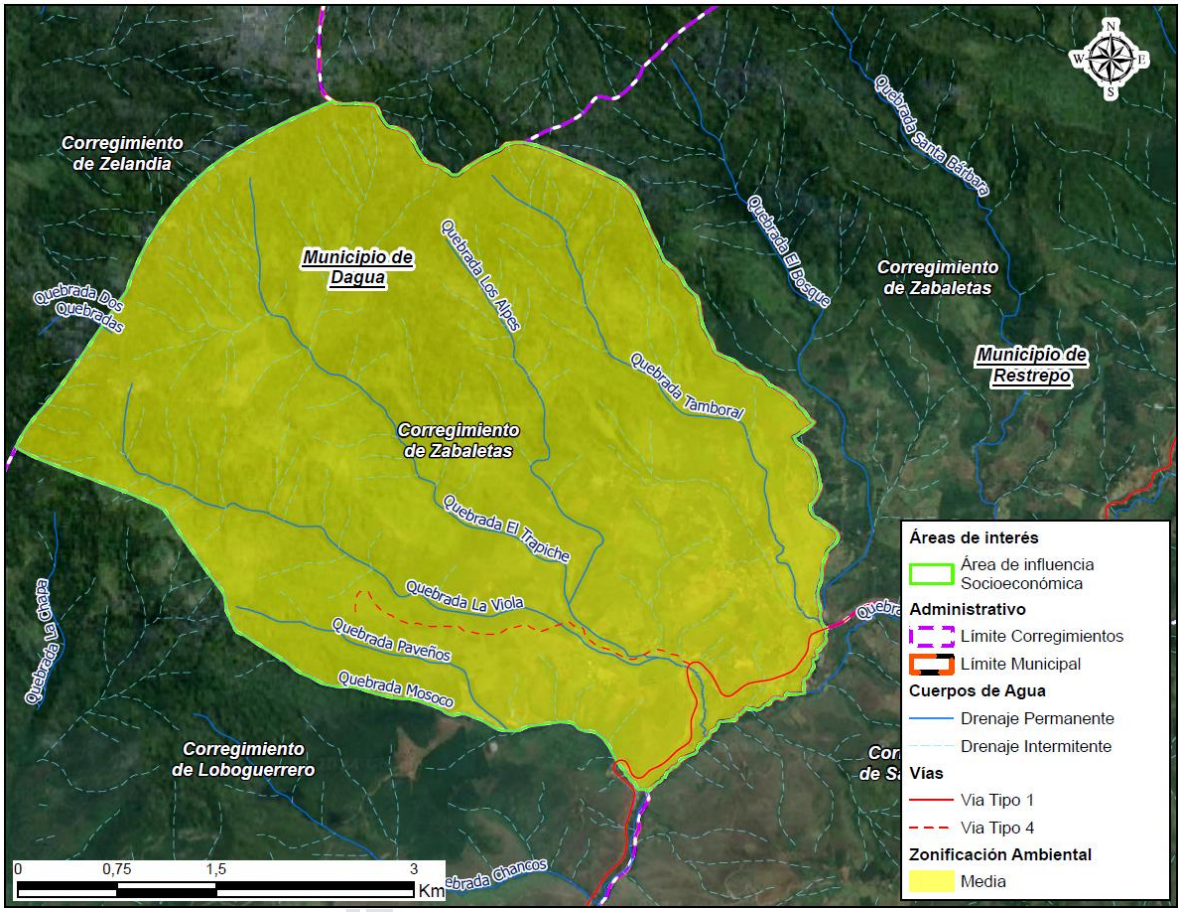


Figura 6.17. Zonificación ambiental medio socioeconómico.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Ver Anexos/CAP. 6/6.3. Zonificación Ambiental Socioeconómico.

6.5. Zonificación ambiental

La zonificación ambiental para el proyecto es el resultado del análisis de la sensibilidad ambiental de cada componente (Abiótico, Biótico y Socioeconómico) mediante un proceso geográfico de unión de áreas y ponderación de los valores asociadas a sus áreas de análisis según el peso de cada medio, obteniendo así la zonificación ambiental final. Debido a que, las áreas de influencia para los diferentes medios no se circunscriben en un mismo polígono, en algunas zonas no habrá una superposición completa de la información, por lo que, en estos casos solo se considerará la sensibilidad ambiental de un medio o de los medios que presenten cruce.

Por lo anterior, se presenta el resultado del álgebra de mapas para las áreas de influencia utilizadas por cada medio área de influencia físicobiótica y área de influencia socioeconómica), y otro para el área de intervención del proyecto de acuerdo con los rangos de sensibilidad establecidos en la Tabla 6.43.

Tabla 6.43. Niveles de sensibilidad zonificación ambiental final.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Zonificación ambiental

RANGO	SENSIBILIDAD
0 a 13	Baja
14 a 26	Media
27 a 39	Alta
40 a 52	Muy Alta

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Luego de realizar la superposición de los criterios descritos anteriormente, se obtuvo como resultado que la mayor parte del área de influencia del proyecto (97,91%) presenta una sensibilidad ambiental baja, y en menor medida, el área de influencia del proyecto presenta una sensibilidad media y alta con un 1,80% y 0,29%, respectivamente (Tabla 6.44 y en la Figura 6.19).

Tabla 6.44. Resultados zonificación ambiental área de influencia del proyecto.

Sensibilidad Ambiental	Área (ha)	%
Baja	1936,11	97,91
Media	35,59	1,80
Alta	5,65	0,29
Total general	**1977,35**	**100,00**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

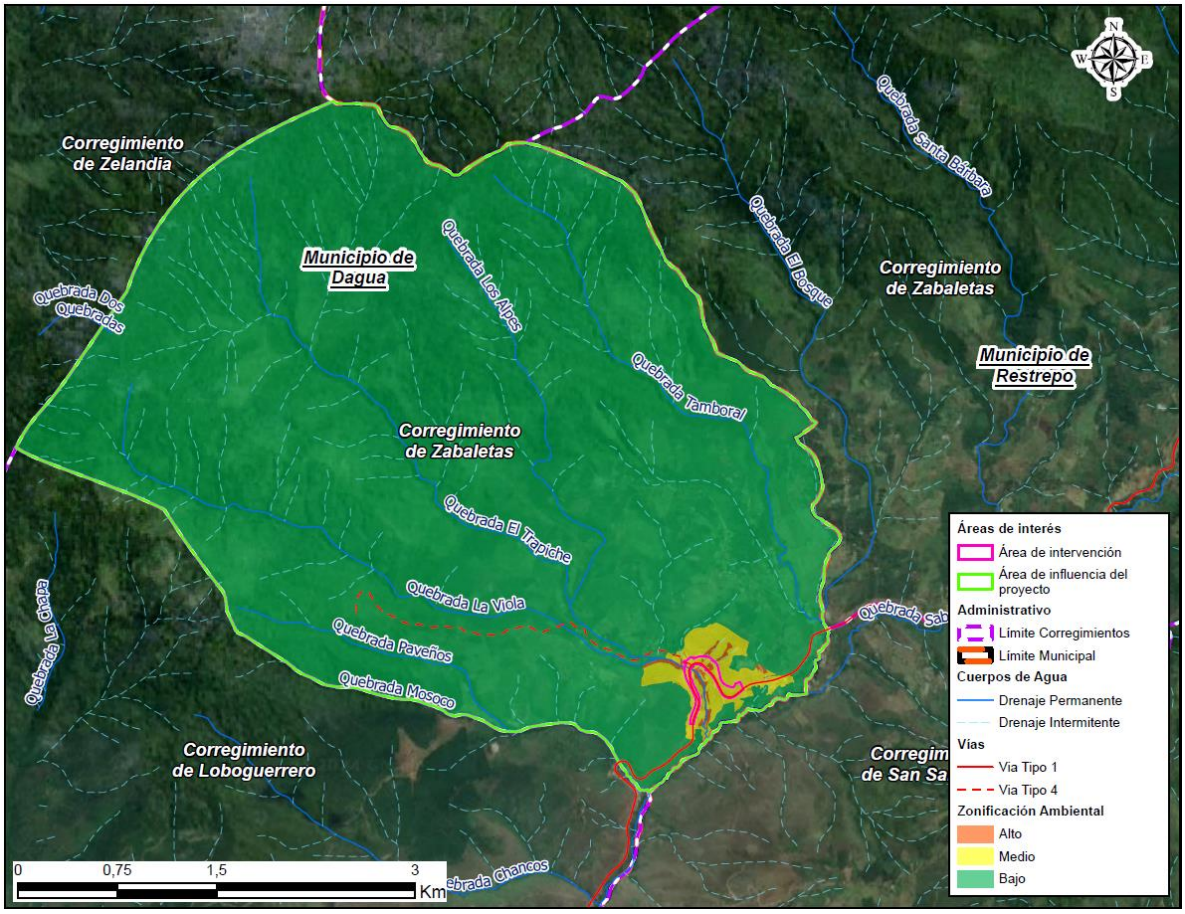


Figura 6.19. Zonificación ambiental área de influencia del proyecto.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Considerando la importancia de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2da de 1959, como un referente clave en el ordenamiento y la gestión ambiental del territorio, las áreas que corresponden a esta temática se les asignará una sensibilidad alta en el análisis final (Tabla 6.45 y Figura 6.20). Como resultado se tiene que 98,73% (1952,18 ha) presenta sensibilidad alta, seguido de 0,65% con sensibilidad media y 0,62% sensibilidad media.

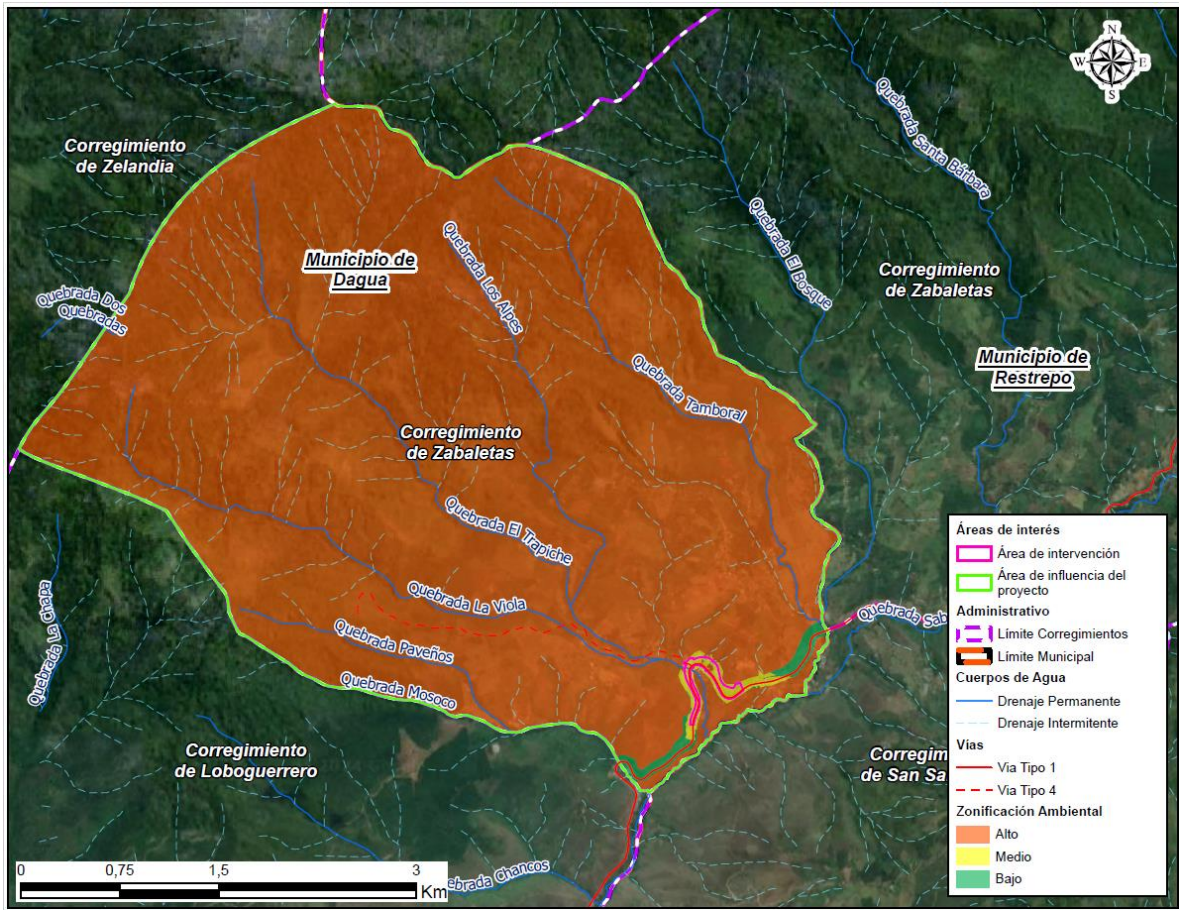


Figura 6.20. Zonificación ambiental definitiva para el área de influencia del proyecto.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 6.45. Resultados zonificación ambiental definitiva para el área de influencia del proyecto.

Sensibilidad Ambiental	Área (ha)	%
Baja	12,33	0,62
Media	12,84	0,65
Alta	1952,18	98,73
Total general	**1977,35**	**100,00**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

(Ver ANEXOS/ CAP. 6/ 6.4. Zonificación Ambiental Final).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Por otro lado, se realiza el análisis para el área de intervención del proyecto, el cual arroja que el 91,86% del área presenta una sensibilidad ambiental media, seguido de un 8,14% del área con sensibilidad ambiental alta, tal como se presenta en la Figura 6.21 y la Tabla 6.46.

.

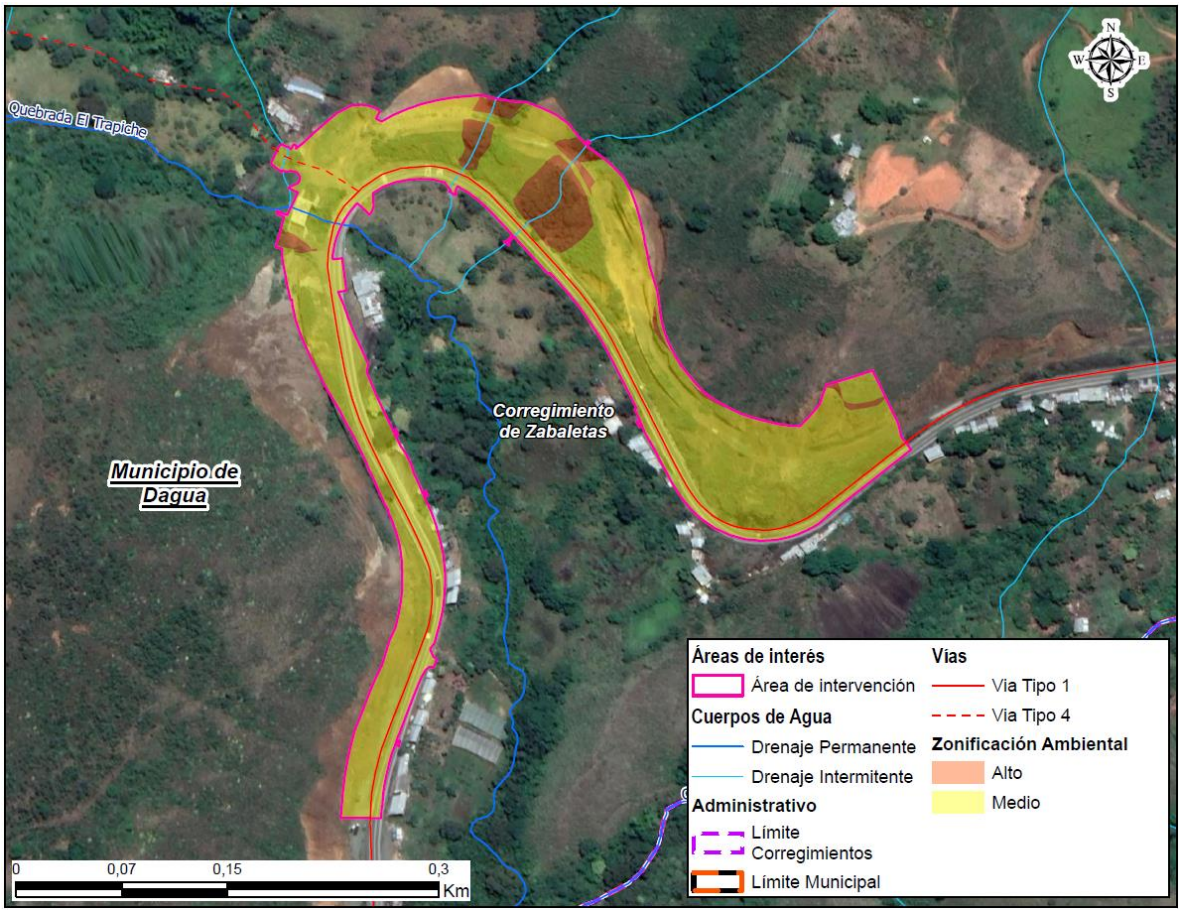


Figura 6.21. Zonificación ambiental área de intervención del proyecto.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 6.46. Resultados zonificación ambiental área de intervención del proyecto.

Sensibilidad Ambiental	Área (ha)	%
Media	4,70	91,12
Alto	0,46	8,88
Total general	**5,16**	**100,00**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA LOBOGUERRERO - MEDIACANOA, TRAMO 7, SECTOR 1, SUB-SECTOR ZABALETAS, COMPRENDIDO ENTRE EL PK 72+900 Y EL PK 73+982

CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Control del documento						
Versión	**Modificaciones**				**Fecha**	
Elaboración – Revisión – Aprobación						
Versión	**Elaborado por:**		**Revisado por:**		**Aprobado por:**	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
Relación participantes						
Iniciales	**Nombre**				**Matrícula profesional**	

Documento elaborado por PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONTENIDO

7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES 5
7.1. AGUAS SUPERFICIALES 5
7.1.1. Captación de Aguas Superficiales Continentales 5
7.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS 5
7.2.1. Para la Exploración de las Aguas Subterráneas 5
7.2.2. Para la Concesión de las Aguas Subterráneas 5
7.3. VERTIMIENTOS 5
7.3.1. Para Vertimientos en Cuerpos de Agua 5
7.3.2. Para vertimientos en suelos 6
7.4. OCUPACIONES DE CAUCES, LECHOS Y PLAYAS FLUVIALES 6
7.4.1. Análisis de caudales de diseño (Análisis de frecuencias y caudales medios) 6
7.4.2. Localización de ocupaciones de cauce y obras a construir 12
7.4.3. Estructuras hidráulicas (viaductos, puentes, pontones) 15
7.4.4. Estudio de dinámica fluvial del puente en la Quebrada El Trapiche 16
7.4.5. Diseños preliminares 26
7.5. APROVECHAMIENTO FORESTAL 26
7.5.1. Técnica de muestreo y método para el cálculo del volumen a remover para el aprovechamiento 29
7.5.2. Descripción del volumen total y comercial para remover en el área de intervención 31
7.5.3. Volumen total y comercial por especie a ser removido en el área de intervención del proyecto .. 31
7.5.4. Biomasa y carbono estimado a aprovechar 34
7.5.5. Descripción de volumen total y comercial por infraestructura 35
7.5.6. Remoción de individuos arbóreos y arbustivos 35
7.5.7. Evaluación y corte de lianas 36
7.5.8. Descope o desrame de árboles apeados 36
7.5.9. Adecuación del área 36
7.5.10. Corte de dirección 36
7.5.11. Traslado de los productos del aprovechamiento forestal 37
7.5.12. Afectación de especies epífitas en veda 40
7.6. Recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad 42
7.7. EMISIONES ATMOSFÉRICAS (Aire y ruido) 42
7.7.1. Estimación de la emisión atmosférica de fuentes del proyecto 42
7.8. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 42
7.8.1. Explotación de materiales de cantera 43
7.8.2. Explotación de materiales de arrastre de cauces o lechos de corrientes o depósitos de agua 43
7.8.3. Adquisición de materiales en fuentes existente 43
7.8.4. Extracción de materiales sobre títulos mineros en el derecho de vía 45

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 7.1. Caudales de diseño obras de drenaje transversales para el proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura..... 6
Tabla 7.2. Diseño en perfil para las ocupaciones de cauce de la modificación de licencia ambiental..... 8
Tabla 7.3. Diseño de obras tipo alcantarilla para el poyecto. 10
Tabla 7.4. Análisis hidráulico para las estructuras escalonadas..... 11
Tabla 7.5. Relación de las ocupaciones de cauce para el proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura..... 12
Tabla 7.6. Tipos de obra a construir en las ocupaciones de cauce para el proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 13-14 – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura 14
Tabla 7.7. Parámetros utilizados para la simulación Quebrada El Trapiche. 18
Tabla 7.8.Resultado de la modelación de los puentes en la Q. El Trapiche..... 21
Tabla 7.9. Resultados de socavación. 21
Tabla 7.10. Parámetros hidráulicos del puente en la quebrada El Trapiche. 22
Tabla 7.11. Resultados de socavación puente Quebrada El Trapiche proyectado Aguas Arriba. 23
Tabla 7.12. Ecosistemas identificados en el área de intervención para la modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982. 27
Tabla 7.13. Coberturas de la tierra presentes en el área de intervención para la modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982 28
Tabla 7.14. Cálculo de volumen total y comercial por unidad de cobertura en el área de intervención para la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero – Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982 31
Tabla 7.15. Cálculo Volumétrico comercial y total por especie..... 31
Tabla 7.16. Cálculo Volumétrico total por hectárea. 34
Tabla 7.17. Volumen, biomasa y carbono a nivel de población discriminado por coberturas y polígonos..... 34
Tabla 7.18. Volumen total y comercial por infraestructura..... 35
Tabla 7.19. Composición Florística de epifitas vasculares. 41
Tabla 7.20. Composición Florística de epifitas no vasculares. 42
Tabla 7.21. Listado de fuente de materiales de cantera. 44
Tabla 7.22. Licencias ambientales de las canteras..... 44

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 7.1. Localización de ocupaciones de cauce para el proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura..... 13
Figura 7.2. Estructuras de cruce en la quebrada El Trapiche. 16
Figura 7.3. Localización batimetría Q. El Trapiche. 17
Figura 7.4. Resultados de la simulación en HEC-RAS para los puentes analizados. 19
Figura 7.5. Secciones transversales del puente Q. El Trapiche. 20
Figura 7.6. Perfil hidráulico simulado Q. El Trapiche. 21
Figura 7.7. Quebrada El Trapiche. 24
Figura 7.8. Resultado de la socavación para el puente proyectado de la segunda calzada en la Q. El Trapiche. 24
Figura 7.9. Perfil y planta del puente El Trapiche de la segunda calzada. 26
Figura 7.10. Ecosistemas presentes en el AIB y área de intervención para la modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982 27
Figura 7.11. Coberturas de la tierra presentes en el AIB y área de intervención para la modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982 29
Figura 7.12. Localización de individuos objeto de aprovechamiento forestal al interior del área de intervención. 30
Figura 7.13. Volumen comercial por especie. 33

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Para la ejecución del Proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982, se requiere del aprovechamiento, demanda y uso de los recursos naturales; este capítulo contiene la información de los recursos naturales que serán demandados durante la construcción y operación del proyecto, así como la información del manejo adecuado de los residuos líquidos y sólidos generados por las actividades diarias de la construcción y operación.

7.1. AGUAS SUPERFICIALES

7.1.1. Captación de Aguas Superficiales Continentales

El desarrollo del proyecto especificado en esta modificación de licencia ambiental no implica la captación de aguas superficiales. Para la ejecución del proyecto, se emplearán proveedores a manera de terceros debidamente autorizados para el suministro de agua de uso industrial y agua potable para hidratación de personal.

7.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

7.2.1. Para la Exploración de las Aguas Subterráneas

El desarrollo del proyecto especificado en esta modificación de licencia ambiental no implica el trámite para el permiso de exploración o explotación de aguas subterráneas.

7.2.2. Para la Concesión de las Aguas Subterráneas

El desarrollo del proyecto especificado en esta modificación de licencia ambiental no implica el trámite para el permiso de exploración o explotación de aguas subterráneas.

7.3. VERTIMIENTOS

Durante la etapa constructiva del proyecto se hará uso de unidades sanitarias portátiles, con el objetivo de satisfacer las necesidades sanitarias por parte del personal contratado. Esto se realizará a través de empresas que cuentan con la infraestructura de unidades portátiles, certificados y resoluciones vigentes que avalen la capacidad de prestación de servicios de alquiler, limpieza y correcta disposición final de los residuos sanitarios.

7.3.1. Para Vertimientos en Cuerpos de Agua

El desarrollo del proyecto especificado en esta modificación de licencia ambiental no se realizarán vertimientos a cuerpos de agua naturales en ninguna de las etapas del proyecto.

7.3.1.1. Etapa constructiva

El desarrollo del proyecto especificado en esta modificación de licencia ambiental no se realizarán vertimientos a cuerpos de agua naturales en ninguna de las etapas del proyecto.

7.3.1.2. Red de abastecimiento de agua potable

El suministro de agua potable se realizará mediante un tercero con las autorizaciones ambientales vigentes para esta actividad comercial. Por lo tanto, el desarrollo del proyecto especificado en esta modificación de licencia ambiental no requiere de este tipo de infraestructura.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

7.3.1.3. Red de aguas residuales

No se realizarán vertimientos a cuerpos de agua naturales en ninguna de las etapas del proyecto. Por lo tanto, no se requiere este tipo de infraestructura.

7.3.2. Para vertimientos en suelos

No se realizarán vertimientos a cuerpos de agua naturales en ninguna de las etapas del proyecto. Por lo tanto, no se requiere este tipo de infraestructura.

7.4. OCUPACIONES DE CAUCES, LECHOS Y PLAYAS FLUVIALES

Para Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982, se plantea realizar 4 ocupaciones de cauce, distribuidas en diferentes cuerpos de agua naturales permanentes o intermitentes. Estas obras corresponden a un (1) puente vehicular nuevo sobre la Q. El Trapiche, el cual permitirá el paso de la segunda calzada para su uso público; y tres (3) obras de drenaje transversal (alcantarillas con estructura escalonada asociada) que permitirán el flujo normal de drenajes intermitentes como el afluente El Trapiche y los demás que se presentan sobre la proyección de la segunda calzada y la existente.

7.4.1. Análisis de caudales de diseño (Análisis de frecuencias y caudales medios)

Después del respectivo procesamiento de la información, se resumen los caudales de diseño de cada una de las obras de drenaje transversales tanto en calzada derecha (CD) como calzada izquierda (CI), objeto de solicitud de ocupación de cauce, asimismo para el puente en la Quebrada El Trapiche.

Estas estructuras se dividen en un puente de la Q. El Trapiche (Puente), una alcantarilla que permitirá el flujo normal del Afluente de la Q. El Trapiche (BB16A-UF15.1), dos alcantarillas conectadas entre sí por una estructura disipadora de energía. Esta conecta las obras BB17-UF15.1 en calzada derecha – BB17A UF-15.1 en calzada izquierda y las obras BB17B-UF15.1 en calzada izquierda - BB17C-UF15.1 en calzada derecha, por lo tanto, los resultados corresponden al análisis por cada alcantarilla, tal como se muestra en la Tabla 7.1.

Tabla 7.1. Caudales de diseño obras de drenaje transversales para el proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura

Obra	Cuencas	Área (km²)	Área (ha)	Tc adoptado (min)	Caudales máximos (m/s)									Observaciones
					Periodos de retorno (años)									
					2	5	10	15	20	25	50	100	500	
Puente	13, 13C y 13D	12,27	1227,01	66,84	19,03	27,64	36,04	41,75	46,15	49,86	62,77	78,08	125,11	Hidrograma Unitario CN(III)=86,5
BB16A-UF15.1	14, 13A y 13B	0,22	21,97	15,00	1,78	2,26	2,68	2,95	3,25	3,45	4,15	4,98	7,51	Método racional
BB17-UF15.1 CD	17, 18, 25, 26, 17A, 19A, 21I y 21J	0,06	6,32	120,00	0,57	0,72	0,85	0,94	1,03	1,09	1,31	1,57	2,34	Método racional
BB17A-UF15.1 CI	17, 25, 26, 21I y 21J	0,06	5,86	75,00	0,52	0,65	0,78	0,85	0,93	0,99	1,19	1,43	2,13	Método racional
BB17B-UF15.1 CI	19, 22 y 23	0,04	3,74	45,00	0,30	0,38	0,45	0,49	0,54	0,58	0,70	0,84	1,26	Método racional
BB17C-UF15.1 CD	19, 20, 22 y 23	0,04	4,31	60,00	0,34	0,44	0,52	0,57	0,63	0,67	0,80	0,97	1,46	Método racional

Fuente: VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN, INGETEC, 2023.

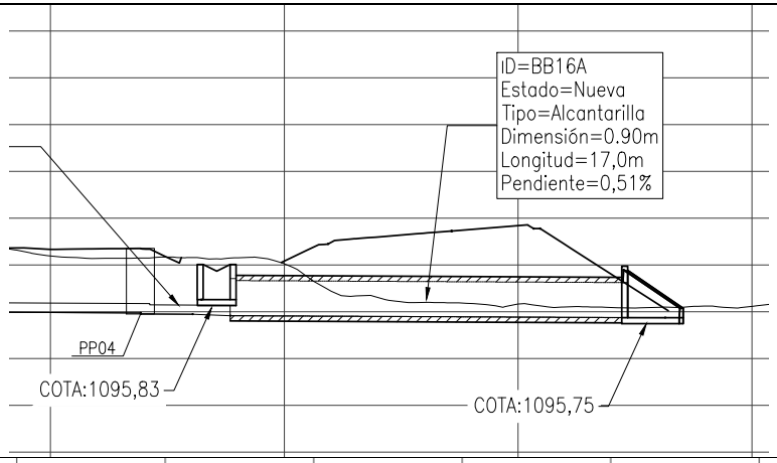
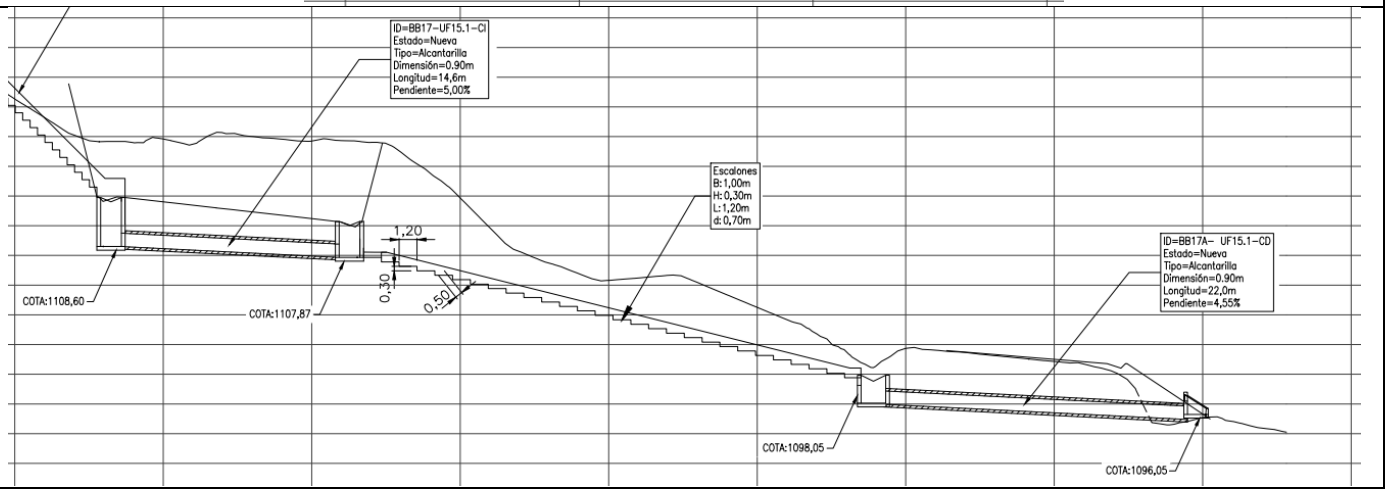
Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Las obras BB17-UF15.1 A, B y C tanto en CD como en CI se conectan mediante una estructura de disipación de energía escalonada, lo que corresponde a una sola estructura transversal que permitirá el flujo normal de los drenajes intermitentes. Por lo anterior se ha renombrado estas estructuras de la siguiente manera:

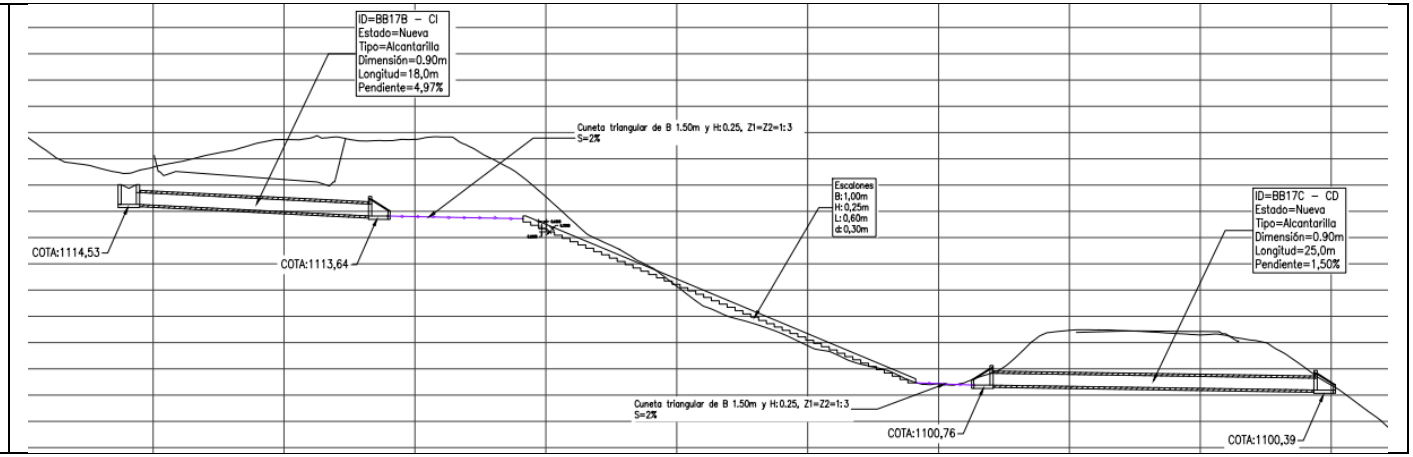
- Las obras **BB17-UF15.1** y **BB17A -UF15.1** proyectadas se relaciona de ahora en adelante con el nombre **BB17-UF15.1**; las obras **BB17-UF15.1B BB17-UF15.1 C** se relaciona de ahora en adelante como **BB17AB-UF15.1**. A continuación se muestra el diseño en perfil de cada una de las estructuras relacionadas anteriormente:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 7.2. Diseño en perfil para las ocupaciones de cauce de la modificación de licencia ambiental.

Alcantarilla	Diseño en perfil
BB16A-UF15.1	
BB17-UF15.1	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

BB17AB-UF15.1 CI	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El diseño de referencia de las alcantarillas y el análisis hidráulico y diseño de las estructuras escalonadas, se muestran en la Tabla 7.3 y Tabla 7.4 respectivamente.

Tabla 7.3. Diseño de obras tipo alcantarilla para el poyecto.

ID ocpación	Obra	Abscisa	Tipo de obra	Diámetro (m)	Hw/D
BB16A-UF15.1	BB16A-UF15.1	Trapiche	Alcantarilla	0,9	1,05
BB17-UF15.1	BB17-UF15.1 CD	K73+519	Alcantarilla	0,9	0,90
	BB17A-UF15.1 CI	K73+515	Alcantarilla	0,9	0,84
BB17AB-UF15.1	BB17B-UF15.1 CI	K73+578	Alcantarilla	0,9	0,60
	BB17C-UF15.1 CD	K73+566	Alcantarilla	0,9	0,68

Fuente: INGETEC, 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 7.4. Análisis hidráulico para las estructuras escalonadas.

Escalonada	Caudal	Contra huella	Huella	Base	q	Yc	dc onset	alfa	ks	f*	Ll	di	ce	f	fe	do	y90	V	d	d adoptado
	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)											(m)	(m/s)	(m)	(m)
BB17	0,072	0,30	1,20	0,70	1,03	0,4758	0,282	1,40	0,029	0,425	0,708	0,029	0,022	0,0001	0,043	0,29	0,37	3,57	0,44	0,50
BB17AB	0,038	0,25	0,60	1,00	3,80	0,245	0,216	2,26	0,023	0,176	0,312	0,014	0,035	0,0001	0,043	0,13	0,19	2,99	0,23	0,30

Fuente: INGETEC, 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

7.4.2. Localización de ocupaciones de cauce y obras a construir

En la Tabla 7.1 se relaciona la descripción general de las ocupaciones de cauce a construir.

Tabla 7.5. Relación de las ocupaciones de cauce para el proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura

Obra proyectada	ID Ocupación de Cauce Resolución 0083 de 2015 a modificar	Estado de la obra	ID Ocupación de Cauce Modificación	Fuente hídrica	Coordenadas MAGNA SIRGAS Origen Nacional	
					ESTE	NORTE
Puente vehicular	**N/A**	**Nueva**	**PT_Trapiche**	Quebrada El Trapiche	4597048,534	1979866,167
Alcantarilla	**N/A**	**Nueva**	**BB16A-UF15.1**	Afluente Quebrada El Trapiche	4597028,039	1979908,353
Alcantarillas con estructura de disipación escalonada	**63**	**Reemplazar en la presente modificación**	**BB17-UF15.1**	Drenaje intermitente 2	4597236,248	1979910,682
Alcantarillas con estructura de disipación escalonada	**64**	**Reemplazar en la presente modificación**	**BB17AB-UF15.1**	Drenaje intermitente 1	4597173,406	1979940,315

Fuente: INGETEC, 2023.

En la Figura 7.6 se presentan las ubicaciones correspondientes a cada una de las ocupaciones de cauce mencionadas anteriormente.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

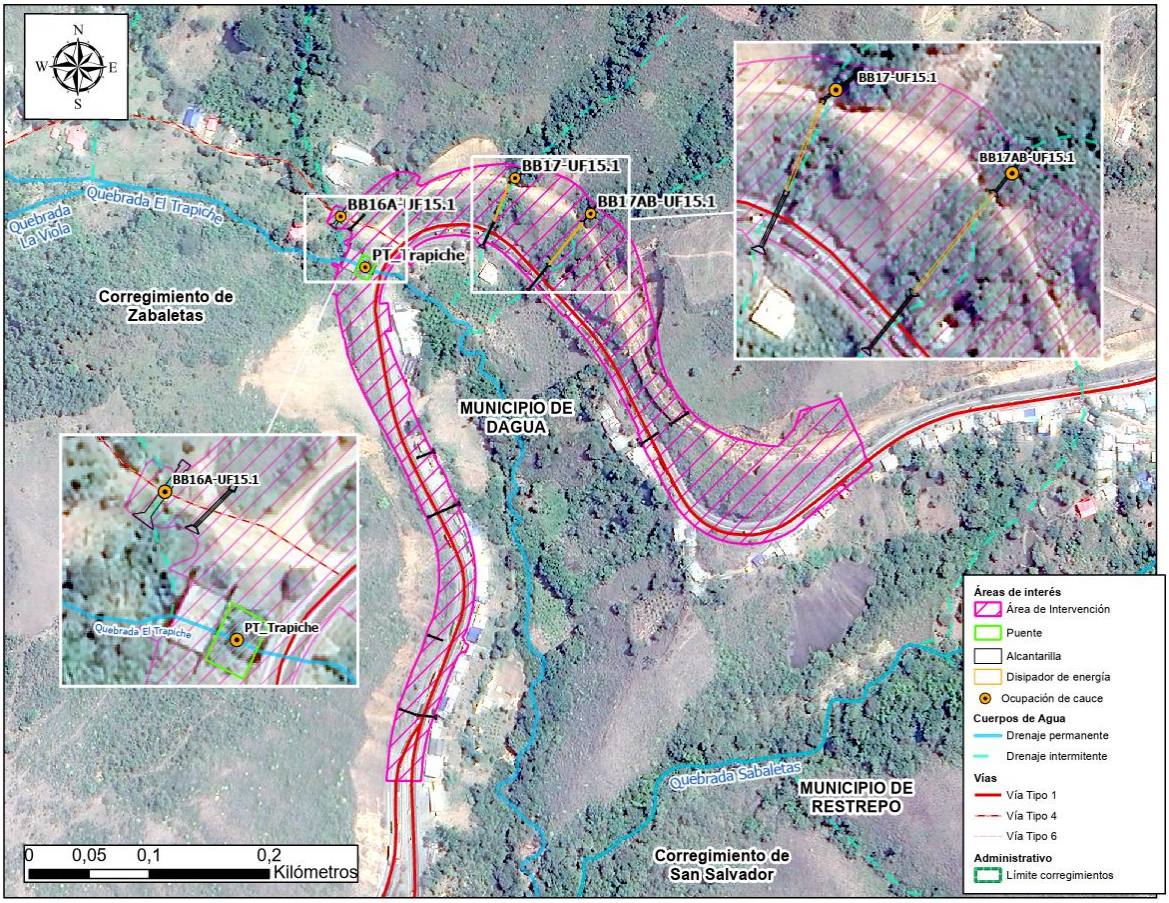


Figura 7.1. Localización de ocupaciones de cauce para el proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

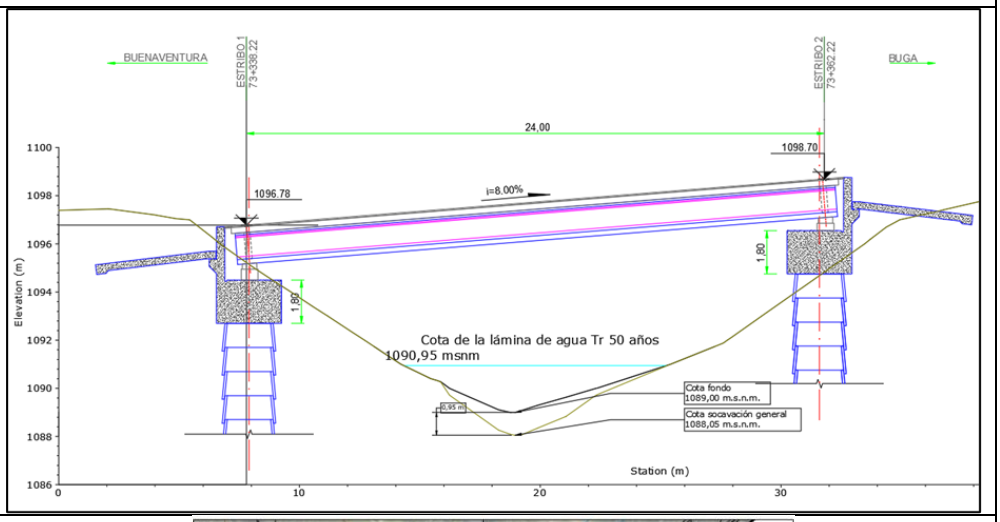
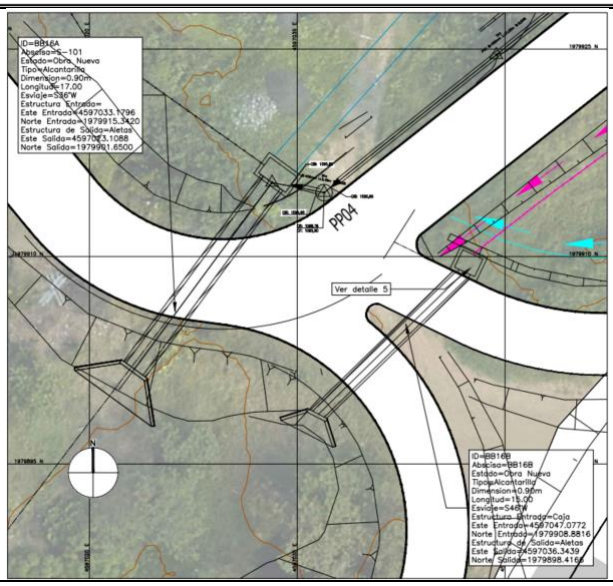
De estas cuatro (4) ocupaciones de cauce, dos (2) son nuevas las cuales corresponden a la construcción del puente vehicular y a una alcantarilla que permitirá el paso del cuerpo de agua denominado Afluente de la Quebrada El Trapiche, en el mejoramiento del acceso de la vereda El Trapiche. Las dos (2) restantes corresponde a la modificación de las obras hidráulicas menores licenciadas en la resolución 0083 de 2015 del presente proyecto. Estas obras se identificaron anteriormente como 63 y 64. Debido a la actualización de diseños constructivos estas obras fueron rediseñadas y se actualiza el permiso de ocupación otorgado a alcantarillas de 0,9 m de diámetro, con disipadores escalonados de 15m en promedio de longitud.

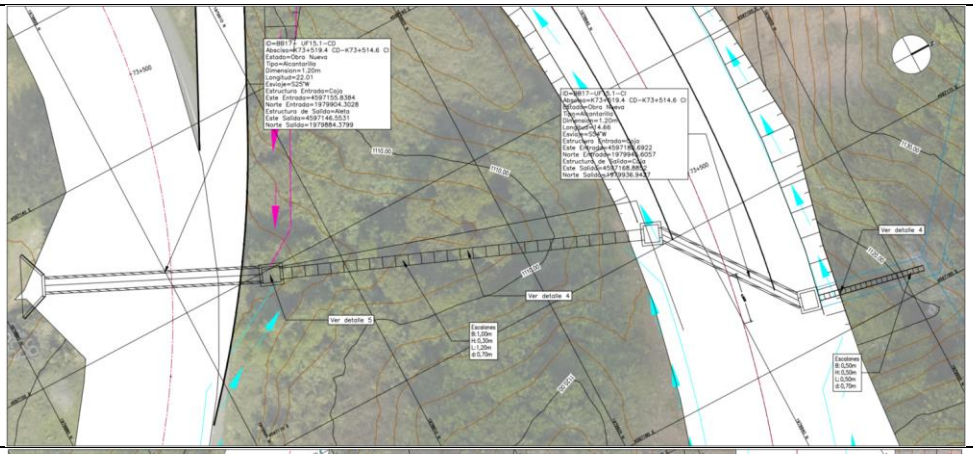
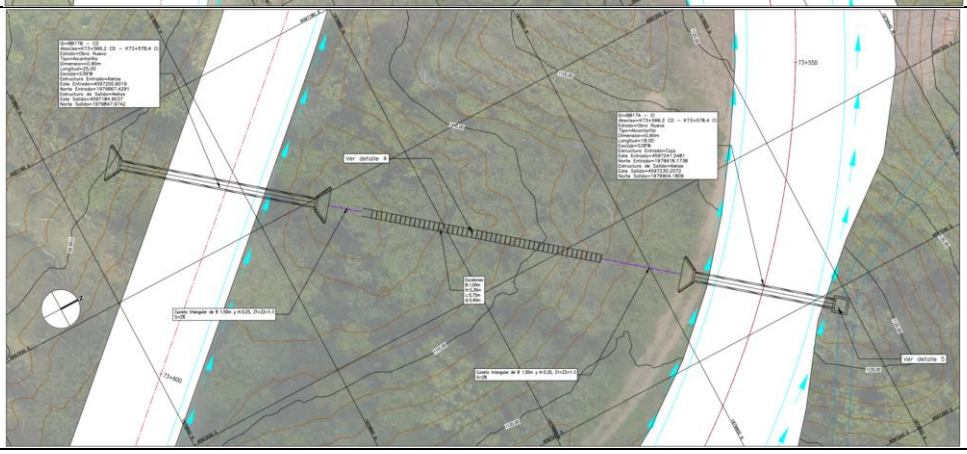
- **Tipo de obras a construir**

De acuerdo con las obras relacionadas en la Tabla 7.1, se muestran los tipos de obras a construir, extraídos de los planos de diseños de ANEXOS/ CAP. 7/Permiso Ocupación Cauce/7.1.1. DiseñoEstructuras.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 7.6. Tipos de obra a construir en las ocupaciones de cauce para el proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 13-14 – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura

ID Ocupación de Cauce	Plano general
Puente (**PT_Trapiche**)	
BB16A-UF15.1	

ID Ocupación de Cauce	Plano general
BB17-UF15.1 CD BB17A-UF15.1 CI **(BB17-UF15.1)**	
BB17C-UF15.1 CD BB17B-UF15.1 CI **(BB17AB-UF15.1)**	

Fuente: Adaptado de INGETEC por Proinsa Consultoría, 2024.

7.4.3. Estructuras hidráulicas (viaductos, puentes, pontones)

Para la presente modificación de licencia ambiental, se tendrán en cuenta los análisis de dinámica fluvial y diseños preliminares de obras de las estructuras hidráulicas objeto de trámite de permisos de ocupación de cauce.

Para la presente modificación de licencia ambiental, se construirá un (1) puente, el cual se describe a continuación:

- **Puente segunda calzada quebrada El Trapiche**

Este se ubicará entre las abscisas K73+362,22 y K73+338,22, con una longitud de 24m, con el objetivo de realizar el cruce de la quebrada El Trapiche. El tablero contará con una pendiente longitudinal constante de 8%, un ancho de calzada de 7,3 m, ancho de berma externa de 2,5 m e interna de 1 m, donde se incluyen dos calzadas vehiculares, ambas en sentido de Buga-Buenaventura.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

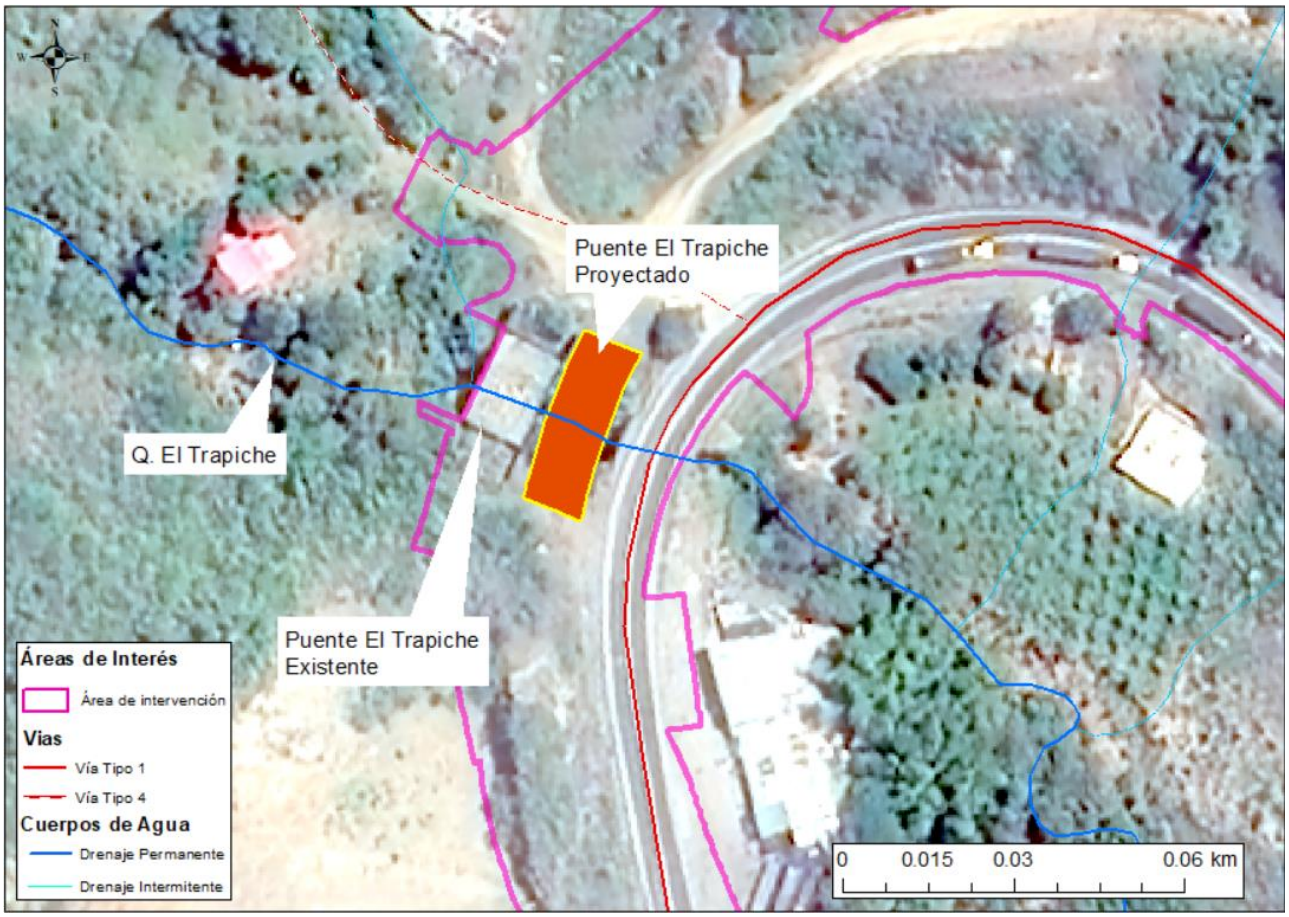


Figura 7.2. Estructuras de cruce en la quebrada El Trapiche.
Fuente: INGETEC, 2023.

7.4.4. Estudio de dinámica fluvial del puente en la Quebrada El Trapiche

Los insumos que se utilizaron para los diferentes cálculos se tomaron del informe de hidrología, hidráulica y socavación que están en la ruta ANEXOS/CAP. 3/3.10. VOLUMEN VII. HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN. En este estudio se describe el tránsito hidráulico y el cálculo de socavación. Adicionalmente en la ruta ANEXOS/CAP. 7/7.1. PermisoOcupaciónCauce se presentan el diseño del puente y los demás insumos para realizar la solicitud de ocupación de cauce con sus respectivos Formularios Únicos Nacionales debidamente diligenciados.

- **Tránsito hidráulico**

El análisis hidráulico de puentes se realiza con el objetivo de mantener el gálibo de 2,00 m para corrientes de agua relativamente limpias y de 2,50 m para corrientes que transportan desechos y troncos según la recomendación del Manual de Drenajes para Carreteras. INVIAS. (2009). Adicionalmente, se determinan los parámetros hidráulicos como la profundidad hidráulica, el ancho de la lámina de agua y la velocidad para definir junto con los parámetros geotécnicos las profundidades de socavación.

Con la información topográfica disponible se construyeron modelos hidráulicos que permiten estimar las condiciones de flujo y los niveles en los diferentes cauces que cruzan la unidad funcional; en este caso se utilizó el software HEC – RAS para realizar la modelación hidráulica de los cruces.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Los cruces corresponden a tres mediante estructuras entre 9,0 m y 25,0 m de longitud aproximadamente siendo esta la longitud de su luz debido a que no cuentan con pilas intermedias, bajo estas estructuras pasa la Quebrada El Trapiche. Es importante mencionar que se realizó el análisis para las estructuras existentes que ya se construyeron sobre la Q. El Trapiche y para el puente proyectado objeto de solicitud de ocupación de cauce.

El Software HEC – RAS (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System), es un modelo numérico de dominio público, basado en la hipótesis del flujo unidimensional para flujos en régimen permanente, no permanente, transporte de sedimentos y calidad del agua. Este modelo reemplaza al HEC – 2, modelo unidimensional para el cálculo de perfiles hidráulicos en régimen permanente, también desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos (U. S. Army Corps of Engineers). El modelo HEC – RAS 4.1.0 empleado en la elaboración de este análisis, se comenzó a desarrollar desde 1960 por el Centro de Ingeniería Hidrológica del Departamento de Defensa de EE. UU.

La modelación hidráulica se realizó con base en la siguiente información:

- De los análisis hidrológicos se estimó que el caudal de diseño es de 62,77 m_3/s que corresponde a un Tr de 50 años según el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS, ya que los puentes analizados tienen una luz menor que 50 metros.

- La geometría del modelo se realizó con la información batimétrica del cauce alojada en ver ANEXOS/CAP. 7/7.1. PermisoOcupaciónCauce/7.2.3. Topobatimetría, en la Figura 7.3 se presenta la localización general de las batimetrías y en la Figura 68 se presenta el perfil del cauce en el sector analizado.



Figura 7.3. Localización batimetría Q. El Trapiche.
Fuente: INGETEC, 2023.

Para las simulaciones del modelo se utilizaron los parámetros enunciados en la Tabla 7.7.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 7.7. Parámetros utilizados para la simulación Quebrada El Trapiche.

CONDICIONES DE CONTORNO	
Pendiente aguas arriba de la estructura (m/m)	0,11
Pendiente aguas abajo de la estructura (m/m)	0,10
COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING	
Parámetro de Manning (n) banca derecha	0,05
Parámetro de Manning (n) banca izquierda	0,05
Parámetro de Manning (n) canal principal	0,045

Fuente: INGETEC, 2023.

Para la caracterización del fondo y las bancas de la Quebrada El Trapiche con respecto al coeficiente de Manning utilizado, se consideró un valor conservador para por las condiciones de fondo basados en la metodología de Cowan para realizar la modelación y así asegurar que según el fondo se cumpla con las condiciones de flujo tanto aguas arriba como aguas abajo.

Los resultados de la simulación en la sección donde se ubican los puentes proyectados se presentan en la Figura 7.4 y Figura 7.5.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Puente existente

Bridge Output

File Type Options Help

River: Q_TRAPICHE Profile: TR50

Reach Q_EL_TRAPICHE RS: 175 Plan: plan

Plan: plan Q_TRAPICHE Q_EL_TRAPICHE RS: 175 Profile: TR50

		Element	Inside BR US	Inside BR DS
E.G. US. (m)	1091.51	E.G. Elev (m)	1091.50	1089.53
W.S. US. (m)	1090.90	W.S. Elev (m)	1090.41	1088.50
Q Total (m3/s)	62.70	Crit W.S. (m)	1090.41	1088.66
Q Bridge (m3/s)	62.70	Max Chl Dpth (m)	2.44	2.07
Q Weir (m3/s)		Vel Total (m/s)	4.61	4.48
Weir Sta Lft (m)		Flow Area (m2)	13.60	14.00
Weir Sta Rgt (m)		Froude # Chl	0.94	1.00
Weir Submerg		Specif Force (m3)	45.35	40.21
Weir Max Depth (m)		Hydr Depth (m)	2.19	1.56
Min El Weir Flow (m)	1093.94	W.P. Total (m)	9.99	11.71
Min El Prs (m)	1092.99	Conv. Total (m3/s)	371.4	350.3
Delta EG (m)	-0.66	Top Width (m)	6.21	9.00
Delta WS (m)	2.76	Frctn Loss (m)	0.67	0.63
BR Open Area (m2)	29.54	C & E Loss (m)	0.17	0.29
BR Open Vel (m/s)	4.61	Shear Total (N/m2)	380.68	375.49
BR Sluice Coef		Power Total (N/m s)	1754.77	1682.07
BR Sel Method	Energy only			

Puente existente sin terminar

Bridge Output

File Type Options Help

River: Q_TRAPICHE Profile: TR50

Reach Q_EL_TRAPICHE RS: 209 Plan: plan

Plan: plan Q_TRAPICHE Q_EL_TRAPICHE RS: 209 Profile: TR50

		Element	Inside BR US	Inside BR DS
E.G. US. (m)	1094.06	E.G. Elev (m)	1093.76	1092.77
W.S. US. (m)	1092.09	W.S. Elev (m)	1092.19	1090.85
Q Total (m3/s)	62.70	Crit W.S. (m)	1092.67	1091.46
Q Bridge (m3/s)	62.70	Max Chl Dpth (m)	1.38	1.85
Q Weir (m3/s)		Vel Total (m/s)	5.56	6.14
Weir Sta Lft (m)		Flow Area (m2)	11.28	10.21
Weir Sta Rgt (m)		Froude # Chl	1.85	1.98
Weir Submerg		Specif Force (m3)	41.64	45.83
Weir Max Depth (m)		Hydr Depth (m)	0.92	0.98
Min El Weir Flow (m)	1099.67	W.P. Total (m)	12.78	11.11
Min El Prs (m)	1100.59	Conv. Total (m3/s)	230.7	214.6
Delta EG (m)	1.89	Top Width (m)	12.29	10.42
Delta WS (m)	1.13	Frctn Loss (m)	0.97	0.15
BR Open Area (m2)	130.56	C & E Loss (m)	0.03	0.11
BR Open Vel (m/s)	6.14	Shear Total (N/m2)	639.36	769.62
BR Sluice Coef		Power Total (N/m s)	3553.17	4724.24
BR Sel Method	Energy only			

Puente proyectado

Bridge Output

File Type Options Help

River: Q_TRAPICHE Profile: TR50

Reach Q_EL_TRAPICHE RS: 195 Plan: plan

Plan: plan Q_TRAPICHE Q_EL_TRAPICHE RS: 195 Profile: TR50

		Element	Inside BR US	Inside BR DS
E.G. US. (m)	1092.52	E.G. Elev (m)	1092.31	1091.62
W.S. US. (m)	1090.95	W.S. Elev (m)	1091.09	1089.84
Q Total (m3/s)	62.70	Crit W.S. (m)	1091.46	1090.35
Q Bridge (m3/s)	62.70	Max Chl Dpth (m)	2.09	1.87
Q Weir (m3/s)		Vel Total (m/s)	4.89	5.92
Weir Sta Lft (m)		Flow Area (m2)	12.82	10.60
Weir Sta Rgt (m)		Froude # Chl	1.48	1.49
Weir Submerg		Specif Force (m3)	40.58	47.15
Weir Max Depth (m)		Hydr Depth (m)	1.11	1.61
Min El Weir Flow (m)	1096.63	W.P. Total (m)	12.33	8.93
Min El Prs (m)	1097.12	Conv. Total (m3/s)	292.2	264.0
Delta EG (m)	0.35	Top Width (m)	11.54	6.60
Delta WS (m)	0.06	Frctn Loss (m)	0.63	0.06
BR Open Area (m2)	86.59	C & E Loss (m)	0.06	0.23
BR Open Vel (m/s)	5.92	Shear Total (N/m2)	469.27	656.45
BR Sluice Coef		Power Total (N/m s)	2295.88	3883.37
BR Sel Method	Energy only			

Figura 7.4. Resultados de la simulación en HEC-RAS para los puentes analizados.
Fuente: INGETEC, 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

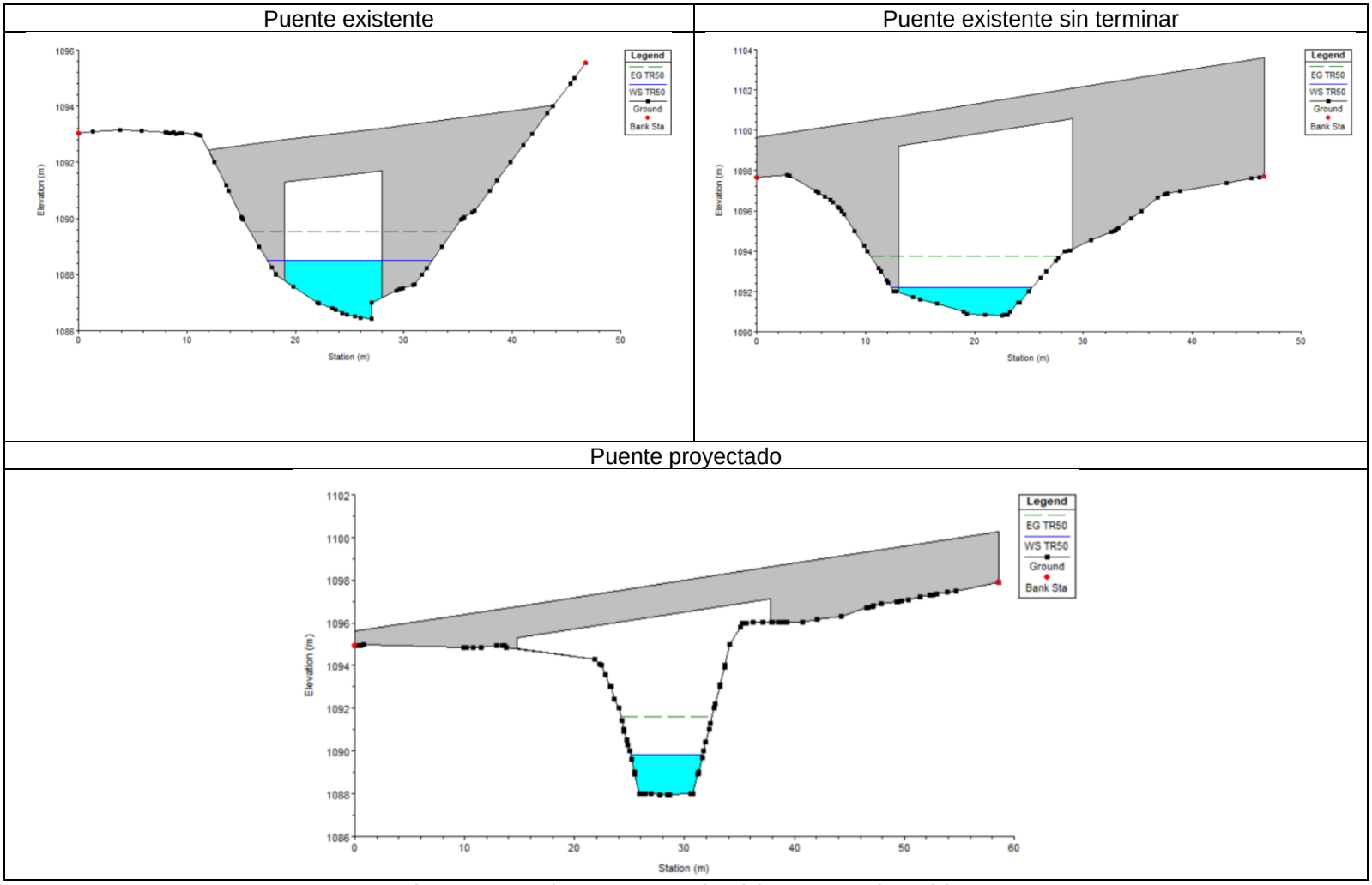


Figura 7.5. Secciones transversales del puente Q. El Trapiche.
Fuente: INGETEC, 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

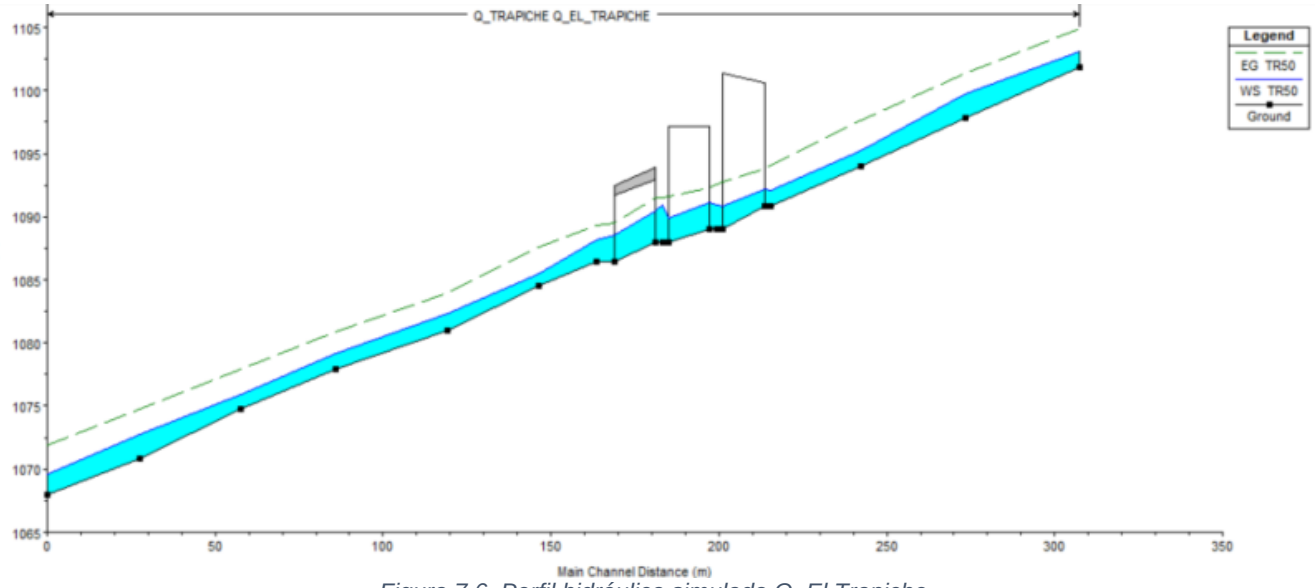


Figura 7.6. Perfil hidráulico simulado Q. El Trapiche.
Fuente: INGETEC, 2023.

En la Tabla 59 se presentan las cotas resultantes de la simulación. El gálibo para todos los casos resulta ser mayor que 2,00 m, por lo tanto, cumple con las recomendaciones del Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS.

Tabla 7.8.Resultado de la modelación de los puentes en la Q. El Trapiche.

PUENTE	Fondo del cauce (msnm)	Nivel de la lámina de agua (msnm) TR 50 Años	Altura de flujo (m)	Cota inferior de la viga (msnm)	Cota de la rasante de la vía (msnm)	Gálibo (m)
Q. El Trapiche existente	1088,00	1090,90	2,90	1092,98	1094,48	2,08
Q. El Trapiche existente sin terminar (acceso)	1090,81	1092,09	1,28	1099,20	1101,70	9,61
Q. El Trapiche proyectado	1089,00	1090,95	1,95	1095,28	1096,78	4,33

Fuente: INGETEC, 2023.

Para la socavación del puente proyectado Quebrada El Trapiche aguas arriba se consideraron los parámetros hidráulicos y granulométricos obtenidos.

Tabla 7.9. Resultados de socavación.

Puente	Caudal	Elevación Mínima	Elevación lámina de agua	Socavación General	Profundidad de socavación
	(m³/s)	(msnm)	(msnm)	(msnm)	(m)
Q. El Trapiche proyectado	62,77	1089,00	1099,95	1088,05	0,95

Fuente: VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN, INGETEC, 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tras realizar el estudio de socavación en la Quebrada El Trapiche en la zona bajo el puente proyectado, se ha llegado a la conclusión de que no existe tal afección, debido a las condiciones hidráulicas y geológicas de dicha quebrada.

- **Análisis de socavación**

El análisis de socavación tiene como objetivo fundamental estimar la profundidad de socavación general y local por pilas y/o estribos que se puede originar en el lecho del cauce por efecto del paso de la creciente de diseño. Para el cálculo de la socavación se utilizarán las características de los materiales presentes en el lecho del cauce, su estratificación y su susceptibilidad a ser erosionados

✓ **Socavación general**

La metodología que se utilizará para el cálculo de la socavación general corresponde a la propuesta por Maza Álvarez en su publicación (Socavación en Cauces Naturales.). En esta metodología el criterio de cálculo fue propuesto por Lischtvan - Lebediev y para su aplicación es necesario hacer distinción en las características de cohesividad y homogeneidad de los suelos presentes en el lecho y conocer las variables hidráulicas del flujo de agua en el sitio de ponteadero.

✓ **Socavación local en pilas**

Para determinar la profundidad de socavación al pie de pilas se emplea el método de Yaroslavtziev, propuesto en la publicación Socavación en Cauces Naturales de J.A. Maza, 1968. La profundidad de socavación al paso de la creciente estará condicionada por la forma de la pila y el ángulo de incidencia de la corriente sobre la misma, la velocidad media de la corriente aguas arriba de la pila, el tirante de la corriente frente a la pila y el diámetro representativo de las partículas más gruesas.

Este método toma como base la geometría de la pila y la orientación del flujo con respecto a ella, con ello se puede determinar la socavación local como una función de la relación entre el ancho de la pila, la profundidad hidráulica y el número de Froude.

El detalle de los cálculos y demás información necesaria para ejecutar la metodología anteriormente mencionada, tanto para la socavación general como para la socavación local en pilas, se encuentra en ANEXOS/ CAP. 3/3.10. VOLUMEN VII. HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN.

- Estimación de la socavación

En el estudio de socavación de la presente modificación de licencia ambiental, se encuentra únicamente el puente de la Quebrada El Trapiche de la calzada proyectada.

✓ Información hidráulica

Siguiendo los caudales de diseño determinados en el estudio de hidrología, se realizó una simulación hidráulica, para obtener los parámetros hidráulicos (INGETEC, 2023).

Tabla 7.10. Parámetros hidráulicos del puente en la quebrada El Trapiche.

Puente	Condición	Período de Retorno	Caudal	Elevación Mínima	Elevación lámina de agua	Pendiente del cauce en la sección	Velocidad del Flujo	Área Transversal	Ancho	Froude
		(años)	(m^3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Q. El Trapiche	Aguas Arriba	50	62,77	1089,00	1090,95	0,065	5,54	11,33	10,96	1,74

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

proyectado	Aguas Abajo	50	62,77	1087,97	1090,01	0,012	3,46	18,14	7,64	0,702

Fuente: VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN, INGETEC, 2023.

- ✓ Información geotécnica

En esta parte es necesario determinar si el material a transportar es de naturaleza granular o cohesiva y establecer su magnitud bien sea el diámetro 50 d_{50} (para suelos granulares), o bien el peso específico seco (para suelo cohesivos), por lo cual fue necesario establecer mediante las fotografías del fondo del lecho en el puente, los parámetros ya que las muestras granulométricas no reflejan el material del cauce. De esta manera, se presenta el fondo del cauce con las fotografías tomadas.

- ✓ Resultados del análisis de socavación

Para la socavación del puente proyectado Quebrada El Trapiche aguas arriba se consideraron los parámetros hidráulicos y granulométricos obtenidos. Los resultados de socavación se muestran en la Tabla 7.11.

Tabla 7.11. Resultados de socavación puente Quebrada El Trapiche proyectado Aguas Arriba.

Puente	Caudal	Elevación Mínima	Elevación lámina de agua	Socavación General	Profundidad de socavación
	(m³/s)	(msnm)	(msnm)	(msnm)	(m)
Q. El Trapiche proyectado	62,77	1089,00	1099,95	1088,05	0,95

Fuente: INGETEC, 2023.

En la Figura 7.7 se evidencia que la conformación del lecho es granular y se ha empleado un tamaño d50 del material que varía entre 20 cm para el cálculo de la socavación. La socavación general para un periodo de retorno de 50 años es de 1,86 m de profundidad.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Figura 7.7. Quebrada El Trapiche.
Fuente: INGETEC, 2023.

El perfil con el resultado de la socavación se muestra en la Figura 7.8.

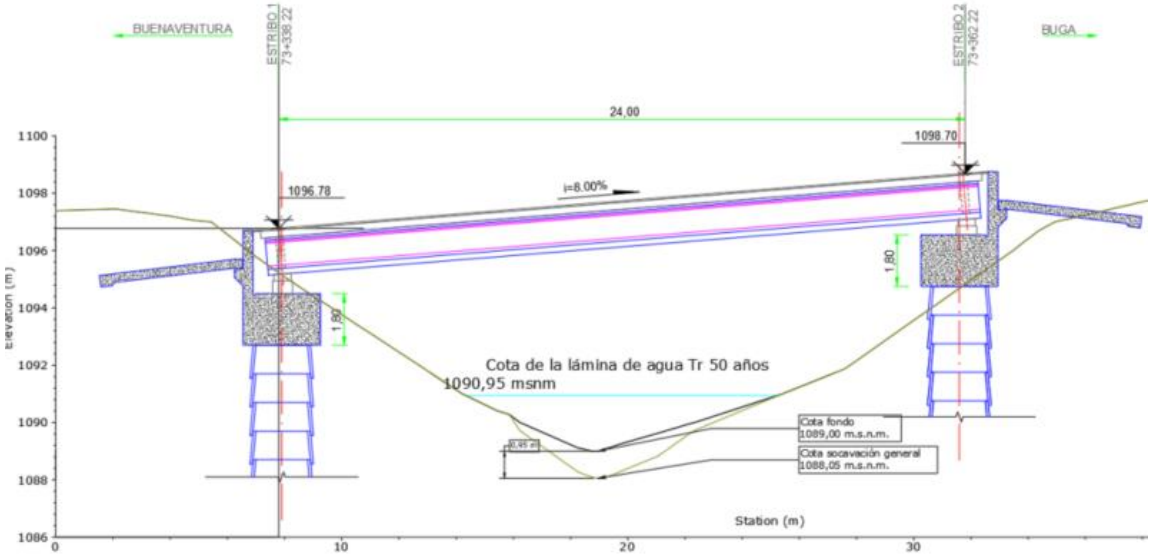


Figura 7.8. Resultado de la socavación para el puente proyectado de la segunda calzada en la Q. El Trapiche.
Fuente: INGETEC, 2023.

- **Método constructivo**

  - **Preparación del Sitio y Cimentación:**

- ✓ **Nivelación y limpieza del terreno:** Se realizará la limpieza del terreno de cualquier obstrucción o vegetación que pueda interferir con la construcción del puente. Posteriormente, se procederá a nivelar el terreno según las especificaciones del diseño.

- ✓ **Excavación de pozos para los caissons de cimentación:** Se llevará a cabo la excavación de pozos para los caissons de cimentación en las ubicaciones determinadas para los estribos. Estos pozos tendrán un diámetro de 1.8 metros y una profundidad de 6 metros, asegurando una base sólida para la cimentación del puente.

- ✓ **Instalación de los caissons:** Una vez excavados los pozos, se procederá a la instalación de los caissons en su lugar utilizando equipos especializados. Se verificará que los caissons estén nivelados y alineados correctamente antes de continuar con las siguientes etapas de construcción.

- **Instalación de las Vigas Prefabricadas:**

  - ✓ **Transporte y colocación de las vigas:** Las vigas prefabricadas y pretensadas, cada una con una longitud de 30 metros y 1.60 metros de canto, serán transportadas al sitio de construcción utilizando equipos adecuados. Se colocarán sobre los estribos, asegurándose de que estén alineadas de manera precisa y que proporcionen el soporte estructural necesario para el tablero del puente.

  - ✓ **Verificación de alineación y nivelación:** Se realizará una verificación cuidadosa de la alineación y nivelación de las vigas prefabricadas para garantizar una distribución uniforme de la carga y la estabilidad estructural del puente.

- **Colocación de la Losa de Concreto:**

  - ✓ **Colocación de prelosas colaborantes y vertido de concreto:** Se colocarán prelosas colaborantes sobre las vigas prefabricadas para servir como encofrado para la losa de concreto reforzada in situ. Luego, se verterá el concreto reforzado ‘in situ’ sobre las prelosas colaborantes, asegurando un espesor total de 0.25 metros para la losa del tablero del puente.

  - ✓ **Compactación y nivelación del concreto:** Se utilizarán técnicas de compactación y nivelación para garantizar que la losa de concreto tenga la resistencia y la superficie adecuadas para soportar el tráfico vehicular. Se prestará especial atención a los detalles de acabado para asegurar la durabilidad y la seguridad del puente.

- **Acabado y Detalles Finales:**

  - ✓ **Realización de acabados finales:** Se llevarán a cabo los acabados finales en la losa de concreto, incluyendo el alisado y cualquier tratamiento superficial necesario para proteger la superficie del tablero del puente contra la corrosión y el desgaste.

  - ✓ **Instalación de elementos de seguridad:** Se instalarán barandillas u otros elementos de seguridad en los bordes del puente según las normativas vigentes para garantizar la seguridad de los usuarios.

  - ✓ **Pruebas de carga y evaluaciones estructurales:** Antes de la apertura al tráfico, se realizarán pruebas de carga y evaluaciones estructurales para verificar la resistencia y la estabilidad del puente bajo condiciones de carga simuladas.

Este procedimiento se presenta como guía general, que se ajustará al iniciar la construcción del puente, cumpliendo con los estándares de calidad y las normativas aplicables.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

(Ver ANEXOS/CAP. 7/ 7.1. Permiso/ 7.1.1. DiseñoEstructuras/Puente)

7.4.5. Diseños preliminares

Para el caso del puente sobre la Quebrada El Trapiche, este tendrá dos apoyos que corresponden a su vez a los ejes externos (estribos 1 y 2) sin ejes intermedios, tal como se muestra en la Figura 7.9.

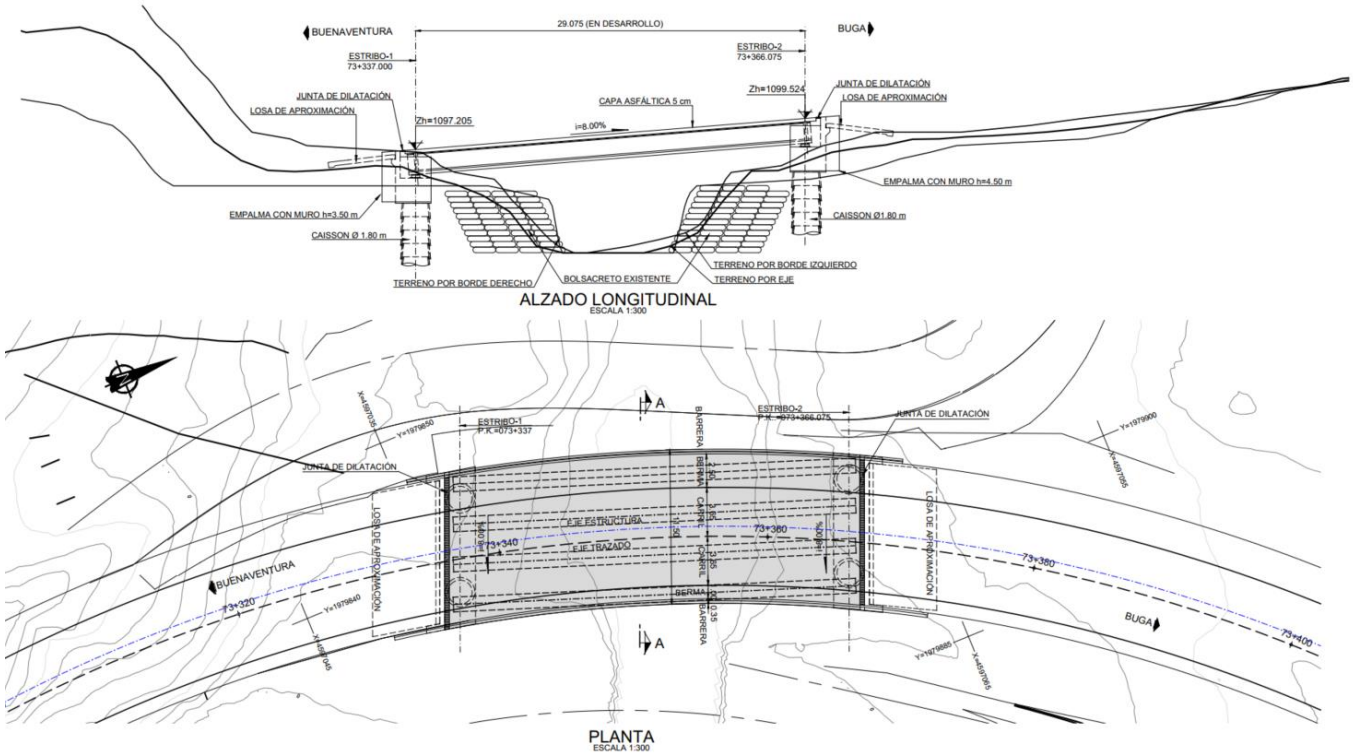


Figura 7.9. Perfil y planta del puente El Trapiche de la segunda calzada.
Fuente: INGETEC, 2023.

Los diseños preliminares, así como el estudio de hidrología, hidráulica y socavación que soporta los resultados mostrados desde el numeral 7.4.1 al 7.4.3, incluyendo los respectivos Formatos Únicos Nacionales de cada ocupación planteada para la modificación de licencia se encuentran en la ruta ANEXOS/ CAP. 7/Permiso Ocupación Cauce.

7.5. APROVECHAMIENTO FORESTAL

A continuación, se describe el aprovechamiento forestal derivado del censo forestal realizado sobre el área de intervención del proyecto *"Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982".*

El área de intervención del proyecto posee una extensión de 5,16 hectáreas ubicadas en dos grandes biomas: Orobioma Azonal Subandino y Orobioma Subandino. Se identificaron de acuerdo con imágenes satelitales y recorridos de campo diez (10) ecosistemas en el área de intervención, siendo el más representativo Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Subandino Cauca medio con 2,45 ha (47,50%) (Tabla 7.12 y Figura 7.10).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 7.12. Ecosistemas identificados en el área de intervención para la modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982.

ECOSISTEMAS	Área de intervención	
	Área (ha)	%
Tejido urbano discontinuo del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio	0,26	5,12
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio	1,53	29,76
Pastos limpios del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio	0,08	1,59
Mosaico de cultivos y espacios naturales del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio	0,02	0,30
Tejido urbano discontinuo del Orobioma Subandino Cauca medio	0,07	1,39
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Subandino Cauca medio	2,45	47,50
Pastos limpios del Orobioma Subandino Cauca medio	0,12	2,27
Mosaico de cultivos y espacios naturales del Orobioma Subandino Cauca medio	0,19	3,59
Bosque de galería y ripario del Orobioma Subandino Cauca medio	0,41	7,95
Vegetación secundaria o en transición del Orobioma Subandino Cauca medio	0,03	0,53
Total general	**5,16**	**100**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

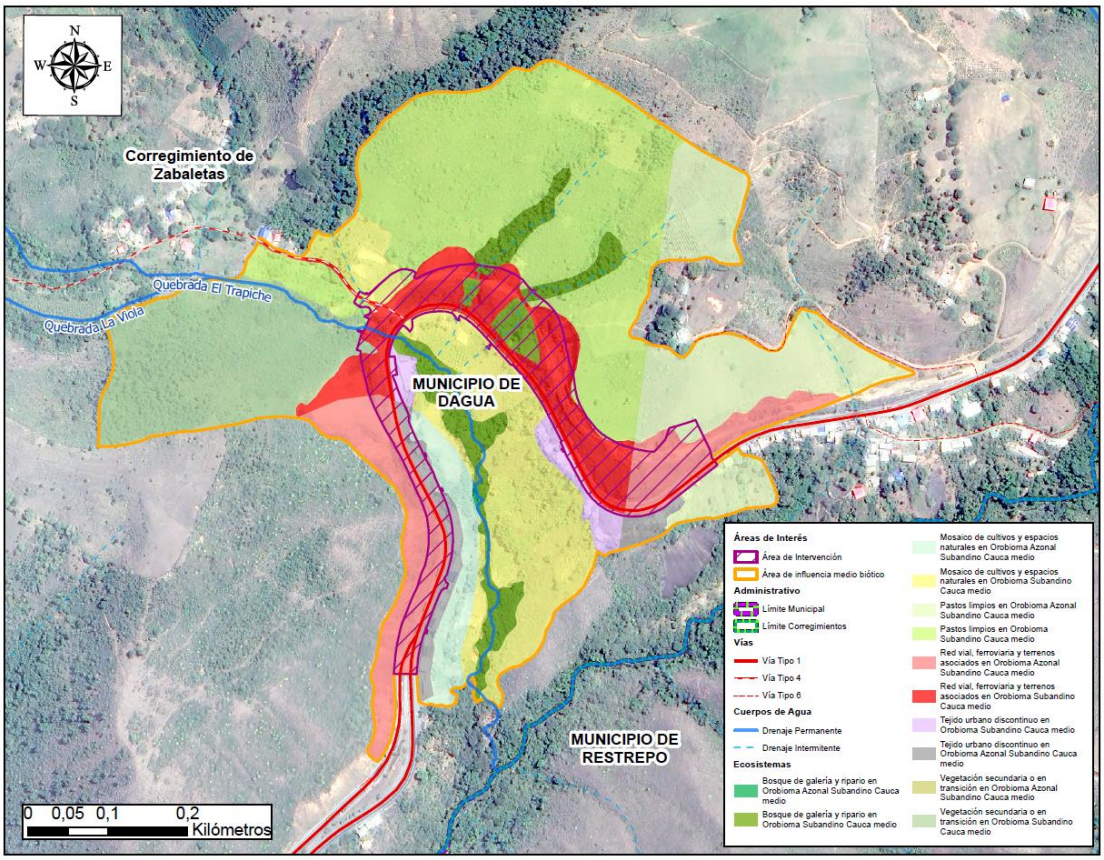


Figura 7.10. Ecosistemas presentes en el AIB y área de intervención para la modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En el área de intervención del proyecto se pueden encontrar en total seis (6) coberturas; siendo la predominante Red vial, ferroviaria y terrenos asociados con un área de 3,98 ha, equivalente al 77,17% de la composición total (Tabla 7.13).

Tabla 7.13. Coberturas de la tierra presentes en el área de intervención para la modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982

COBERTURAS	Área de intervención	
	Área (ha)	%
Tejido urbano discontinuo	0,34	6,54
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	3,98	77,17
Pastos limpios	0,20	3,86
Mosaico de cultivos y espacios naturales	0,20	3,95
Bosque de galería y ripario	0,41	7,95
Vegetación secundaria o en transición	0,03	0,53
Total, general	**5,16**	**100,00**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En la Figura 7.11, se ilustra la distribución de las coberturas en el área de intervención según la metodología Corine Land Cover (IDEAM, 2010), adaptada para Colombia (Ardila & García, 2010), para la modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

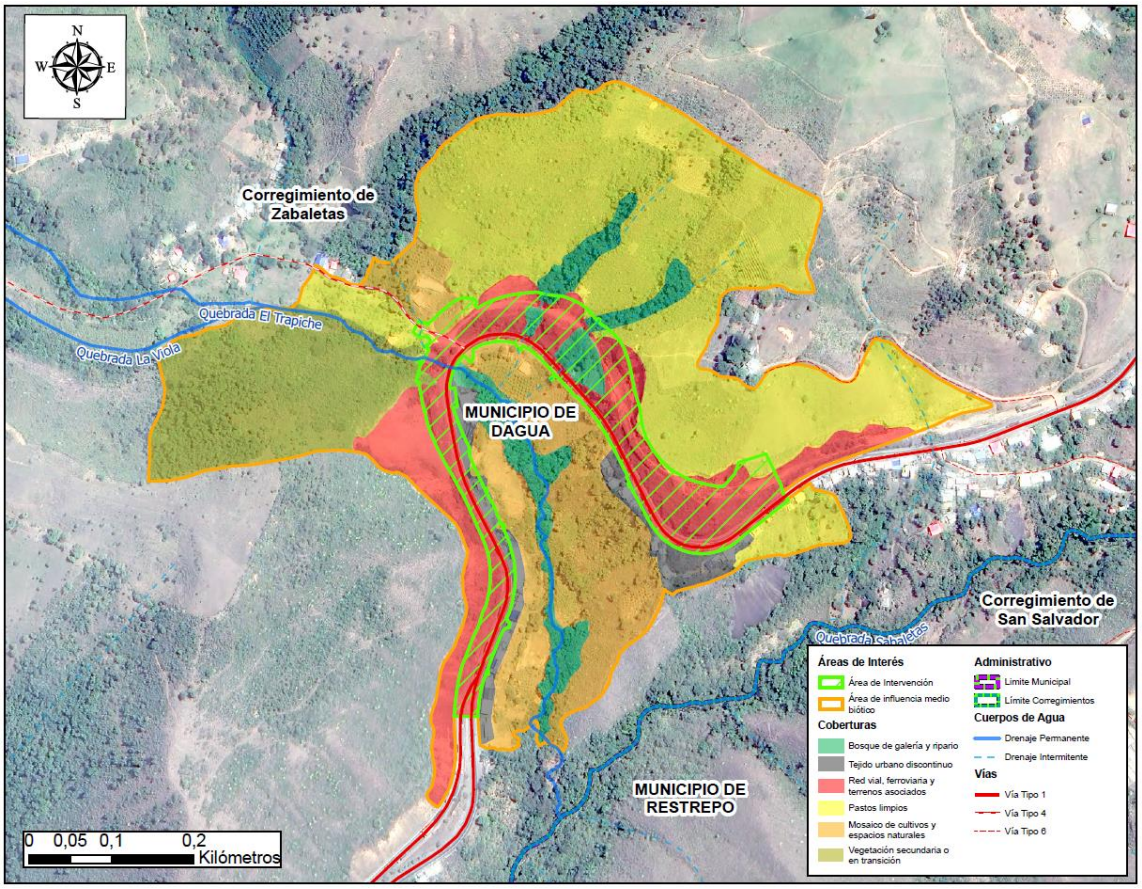


Figura 7.11. Coberturas de la tierra presentes en el AIB y área de intervención para la modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

7.5.1. Técnica de muestreo y método para el cálculo del volumen a remover para el aprovechamiento

Se realizó un inventario o censo forestal del 100,00% en el área de intervención de 5,16 ha. Cada individuo registrado se identificó en el menor nivel taxonómico posible según el conocimiento de los profesionales. La colecta de material se realizó en el marco del permiso de estudio ambiental para la recolección de especímenes de la Diversidad Biológica con fines de elaboración de estudios ambientales, otorgado por Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) a PROINSA S.A.S. mediante la Resolución 1347 del 23 de junio de 2023 (Ver ANEXOS/ CAP. 7/ 7.3. Permiso de colecta).

En el trabajo de campo, se registraron todos los individuos de tipo fustal con un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) igual o mayor a 10 cm. Adicionalmente, se tomaron medidas dasométricas como DAP_{cm}, altura total y comercial en metros. Se marcó cada individuo con un código único y se hizo georreferenciación de cada individuo, de esta manera se reportaron un total de 187 fustales solicitados para aprovechamiento (ANEXOS/CAP. 7/ 7.2. Aprovechamiento Forestal/FUN_UF15, ANEXOS/ CAP. 7/ 7.2. Aprovechamiento forestal/Tabla_de_Campo_AP_UF15). y Figura 7.12).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

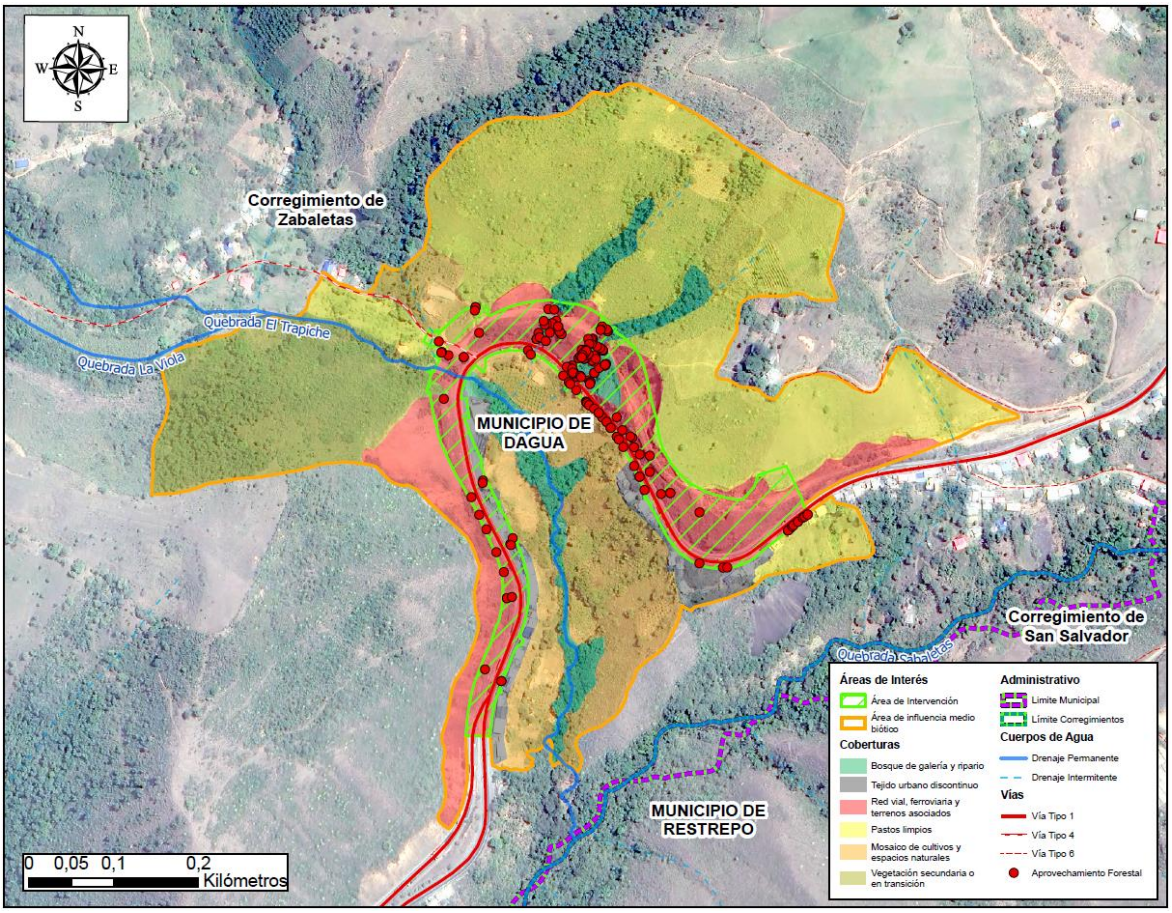


Figura 7.12. Localización de individuos objeto de aprovechamiento forestal al interior del área de intervención. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

La estimación de la cantidad de madera a ser removida y aprovechada se realizó a través de la estimación del volumen total y comercial de la madera dentro del área de intervención (AI). Para hallar estos volúmenes, se calculó el área basal de cada individuo y se utilizó la altura total y comercial de los individuos. Con esa información, se utilizaron las siguientes fórmulas:

Para la estimación del volumen a ser removida,

Volumen total (Vt)= área basal x altura total del fuste x factor forma (0,7)

Mientras que, para el volumen a ser aprovechable,

Volumen comercial (Vc)= área basal x altura comercial del fuste x factor forma (0,7)

El cálculo para cada uno de los individuos a ser removidos en el área (AI) se presenta en ANEXOS/ CAP. 7/ 7.2. Aprovechamiento forestal/Tabla de Cálculos AP.

La información obtenida en la fase de campo, al igual que los cálculos de volumen total y comercial, fueron digitalizados en una hoja de cálculo en Microsoft Excel®.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

7.5.2. Descripción del volumen total y comercial para remover en el área de intervención

En cinco (5) de las seis (6) coberturas del área de intervención, se encuentran los fustales de aprovechamiento, donde se calculó un volumen total de 25,48 m^3; mientras que el volumen comercial fue de 6,39 m^3. La cobertura que presentó mayor volumen total a ser removido fue Bosque de galería y/o ripario con 13,06 m^3 (Ver Tabla 7.14).

Tabla 7.14. Cálculo de volumen total y comercial por unidad de cobertura en el área de intervención para la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero – Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982

COBERTURA	No. INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)
Bosque de galería y/o ripario	78	2,48	13,06
Mosaico de cultivos y espacios naturales	29	2,55	7,21
Pastos limpios	19	0,32	1,34
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	48	0,71	2,66
Tejido urbano discontinuo	13	0,33	1,21
Total	**187**	**6,39**	**25,48**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

7.5.3. Volumen total y comercial por especie a ser removido en el área de intervención del proyecto

En la Tabla 7.15 y Figura 7.13, se presentan las 23 especies identificadas en el censo forestal, donde las 2 especies con mayor representación en volumen total son *Guazuma ulmifolia* Lam. (1789) con 7,66 m^3 y *Goupia glabra* Aubl. 1775 con 3,57 m^3. A nivel de volumen comercial, la especie con mayor aporte es *Guazuma ulmifolia* Lam. (1789) con 1,23 m^3 seguida *Genipa americana* L. con 0,96 m^3.

Tabla 7.15. Cálculo Volumétrico comercial y total por especie.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	No. INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)
Acanthaceae	*Trichanthera gigantea* (Humb. & Bonpl.) Nees	Nacedero	9	0,11	0,52
Anacardiaceae	*Mangifera indica* L.	Mango	3	0,10	0,26
Annonaceae	*Annona muricata* L.	Guanabana	1	0,01	0,05
Asteraceae	*Vernonanthura* sp.	Laurel cera / Verejón	1	0,01	0,04
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blume	Zurrumbo	23	0,36	1,56
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta* Crantz	ND	4	0,04	0,16
Fabaceae	*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.	Mata-ratón	17	0,17	0,66
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Guamo rabo de mico	3	0,74	2,31
	Inga vera Willd.	Guama	1	0,01	0,04
	Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	Leucaena	5	0,07	0,25
	Senna reticulata (Willd.) H.S.Irwin & Barneby	Acacia amarilla	9	0,20	0,81
Goupiaceae	*Goupia glabra* Aubl. 1775	Cuero de sapo	40	0,73	3,57
Lauraceae	*Nectandra* sp.	ND	1	0,02	0,09
	Persea americana Mill.	Aguacate	1	0,02	0,05

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	No. INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Guásimo	19	1,23	7,66
Meliaceae	*Trichilia elegans* A.Juss. 1829	Cedrillo	1	0,03	0,15
Moraceae	*Brosimum alicastrum* Sw.	Capomo	2	0,08	0,53
	Ficus obtusifolia Kunth	Matapalo	6	0,09	0,4
Rubiaceae	*Genipa americana* L.	Jagua	3	0,96	1,65
Rutaceae	*Zanthoxylum riedelianum* Engl.	ND	10	0,52	1,41
Sapindaceae	*Melicoccus bijugatus* Jacq.	Mamon	5	0,14	0,51
	Sapindus saponaria L.	Chumbimbo / jaboncillo	16	0,61	2,28
Urticaceae	*Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.	Pringamoza	7	0,11	0,50
Total			**187**	**6,39**	**25,48**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

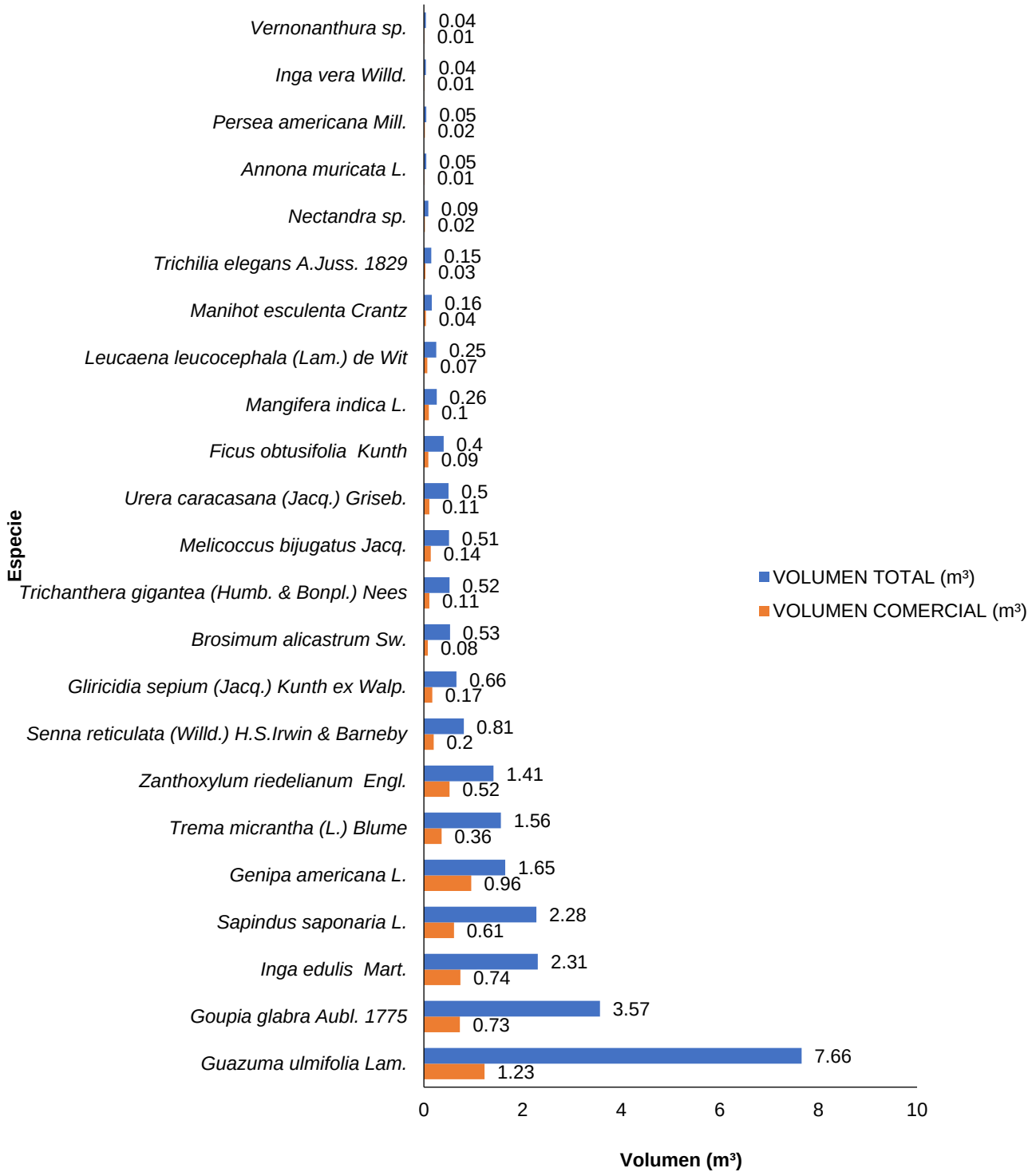


Figura 7.13. Volumen comercial por especie.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Es importante aclarar que el censo forestal en campo se realizó para el 100,00% del área de intervención, por lo que el volumen total de los 187 árboles a aprovechar corresponde a 5,93 m³ por hectárea (Tabla 7.16). Este volumen se asocia a un área total de aprovechamiento de 4,87 ha. Lo anterior debido a que el área de intervención del proyecto cuenta con 20 polígonos, de los cuales solo 13 presentan fustales objeto de aprovechamiento.

Tabla 7.16. Cálculo Volumétrico total por hectárea.

COBERTURA	ID POLÍGONO	No. ÁRBOLES POR INTERVENIR	VOLUMEN TOTAL (m³)	AREA DE APROVECHAMIENTO (ha)	VOLUMEN APROXIMADO POR ha (m³/ha)
Bosque de galería y ripario	BG2	5	0,67	0,03	22,11
	BG4	14	3,58	0,06	56,61
	BG5	59	8,81	0,29	30,33
Mosaico de cultivos y espacios naturales	MCEN1	26	4,88	0,08	63,59
	MCEN3	1	0,08	0,01	13,41
	MCEN4	2	2,25	0,01	218,46
Pastos limpios	PL1	2	0,08	0,03	3,02
	PL2	12	0,81	0,01	90,26
	PL6	1	0,04	0,01	4,81
	PL7	4	0,41	0,03	14,46
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	RV1	48	2,66	3,98	0,67
Tejido urbano discontinuo	TUD1	5	0,25	0,29	0,89
	TUD2	8	0,96	0,05	18,23
TOTAL		**187**	**25,48**	**4,87**	**5,93**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Especies importantes para la conservación**

En este apartado, se presentan las categorías determinadas por el CITES, la IUCN, la resolución 0126 de 2024 del MADS y vedas nacionales y/o regionales para las especies identificadas con algún grado de amenaza. De acuerdo con las especies registradas en el censo, ninguna se encuentra categorizada como amenazada.

7.5.4. Biomasa y carbono estimado a aprovechar

En la Tabla 7.17 se presentan los concluyentes que respectan a número de individuos, el área, la biomasa y el carbono que se presentan a nivel general al interior de las áreas sujetas a aprovechamiento del proyecto, así como se presentan discriminados para cada tipo de cobertura vegetal encontrada y polígono de intervención. En total, para las 4,87 hectáreas objeto de aprovechamiento del proyecto se registraron 187 individuos, a los cuales se les estima una biomasa aérea de 20870,18 kg, y un carbono acumulado de 10435,09 kg (Tabla 7.17).

Tabla 7.17. Volumen, biomasa y carbono a nivel de población discriminado por coberturas y polígonos.

COBERTURA	ID POLÍGONO	No. ÁRBOLES POR APROVECHAR	AREA DE APROVECHAMIENTO (ha)	BIOMASA (kg)	CARBONO (kg)
Bosque de galería y ripario	BG2	5	0,03	464,09	232,04
	BG4	14	0,06	2633,22	1316,61
	BG5	59	0,29	5436,67	2718,34
Mosaico de cultivos y espacios naturales	MCEN1	26	0,08	4719,53	2359,76
	MCEN3	1	0,01	117,34	58,67

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

COBERTURA	ID POLÍGONO	No. ÁRBOLES POR APROVECHAR	AREA DE APROVECHAMIENTO (ha)	BIOMASA (kg)	CARBONO (kg)
	MCEN4	2	0,01	2390,21	1195,11
Pastos limpios	PL1	2	0,03	143,17	71,59
	PL2	12	0,01	773,83	386,92
	PL6	1	0,01	28,39	14,20
	PL7	4	0,03	320,68	160,34
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	RV1	48	3,98	2345,06	1172,53
Tejido urbano discontinuo	TUD1	5	0,29	372,95	186,48
	TUD2	8	0,05	1125,03	562,51
TOTAL		**187**	**4,87**	**20870,18**	**10435,09**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

7.5.5. Descripción de volumen total y comercial por infraestructura

A continuación, en la Tabla 7.18, se muestra la relación entre la cantidad de individuos a aprovechar y el volumen comercial y total por infraestructura asociada al proyecto. Como se puede observar, las dos infraestructuras que involucran la mayor cantidad de individuos forestales son Áreas de maniobra y Calzada derecha, con 97 y 41 individuos sujetos a aprovechamiento, respectivamente. En total, se consideran 187 individuos, con un volumen total de 25,48 m³ y un volumen comercial de 6,39 m³.

Tabla 7.18. Volumen total y comercial por infraestructura

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	No. ÁRBOLES A INTERVENIR	VOLUMEN TOTAL (m^3)	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)
Alcantarilla	1	0,09	0,02
Áreas de maniobra	97	13,68	2,71
Calzada derecha	41	8,27	2,74
Calzada Izquierda	16	1,03	0,24
Chaflanes	19	1,33	0,43
Intercambiador	13	1,09	0,25
Total general	**187**	**25,48**	**6,39**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

7.5.6. Remoción de individuos arbóreos y arbustivos

Consiste en la tala de los árboles, la cual se realizará con motosierra, dejando tocones con altura máxima de 50 cm. Para llevar a cabo el apeo se debe conocer la pendiente del terreno, las condiciones del viento, la calidad, carga de la copa y la inclinación del árbol. Esta etapa es importante, considerando que se debe aprovechar al máximo la madera que se puede obtener de cada individuo, por eso para cada caso se debe considerar su condición particular. Durante esta etapa son comunes los accidentes, por no contar con las normas de seguridad apropiadas. Adicionalmente, se debe evitar que se afecte la vegetación aledaña al área solicitada para el aprovechamiento.

Después, se hacen todas las labores para dimensionar como el descope, el descortezado de troncos, el troceo según los productos que se desea obtener, y el apilamiento y manejo de la materia orgánica que no se utilizará como madera.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

7.5.7. Evaluación y corte de lianas

Las lianas por estar enredadas en los troncos y ramas de los árboles pueden causar riesgos, como cambiar la dirección de caída de los árboles, con el movimiento de cada individuo, las lianas pueden actuar como látigos y causar accidentes a los trabajadores o afectar otros árboles que no deban intervenir. Para cada árbol se debe verificar bien si hay algunas ocultas entre las ramas, en muchos casos por su color no son visibles o fáciles de identificar.

7.5.8. Descope o desrame de árboles apeados

Por la forma de la copa, el peso y la distribución de las ramas, ésta puede ejercer una fuerza que incida en la dirección del árbol, por lo que previo al corte en el fuste se deben eliminar las ramas pesadas y las que puedan estar enredadas. Se debe apilar simultáneamente las ramas que se van cortando, para evitar que haya obstáculos para el momento del apeo final del árbol y para la movilidad del personal. Las ramas con posibilidades de usarse como estacas o en alguna labor específica deben ser separadas de la materia orgánica que se va a picar para reincorporarla al suelo.

Las ramas grandes y gruesas se pueden cortar en dos fases, la primera desde la parte externa, que sería la parte más liviana y que aún no está lignificada, eliminando parte del peso y evitando que pueda haber rebote con la caída del fuste. Además, se debe iniciar por las ramas más bajas, hasta llegar a las que están en la parte superior, evitando riesgos para los trabajadores.

7.5.9. Adecuación del área

Previo a las labores de corte se debe asegurar que el área esté completamente limpia de obstáculos, las ramas deben ser recogidas y apiladas adecuadamente lejos de los caminos. En los terrenos naturales se encuentran algunos obstáculos como huecos hechos por animales, rocas sueltas, entre otros. Estos deben despejarse del área, o señalizarse si no es posible la primera opción, se debe considerar que las rutas de escape permiten una movilidad rápida para los trabajadores, por lo que no hay obstáculos de ningún tipo.

Además, en esta etapa se debe adecuar como mínimo una o dos rutas de escape para el operario de la máquina, quien en caso de emergencia debe tomarla para alejarse del peligro que se puede generar en caso de una caída antes de lo previsto, la ruta debe ser señalizada y conocida por el personal que se encarga de la labor.

7.5.10. Corte de dirección

En la tala dirigida es común que los árboles tiendan a direccionarse en favor de la pendiente, por lo que el aprovechamiento se debe iniciar con los árboles más pequeños y que puedan tener una caída despejada.

Teniendo en cuenta la dirección de la pendiente y la densidad de árboles que se encuentran en la zona, se debe hacer en muchos casos un corte con dirección al revés, con una apertura de la muesca o bisagra mínimo de 45°, para evitar que la espada de la motosierra quede atrapada al momento de la caída del individuo. Posteriormente, se hace el corte de caída o abatimiento, el cual es horizontal y en la cara opuesta al corte de dirección. Éste corte debe ser hasta la mitad del diámetro del fuste, buscando que esté entre 2,5 - 5 cm por encima de la boca del corte de dirección, posteriormente, se usa una cuña que permite empujar el fuste.

7.5.10.1. Troceo de árboles apeados

Cuando tenemos la troza libre de las partes vegetales que no se puedan utilizar de acuerdo con los requerimientos de la obra, se dimensionan con motosierra, teniendo en cuenta los tamaños de la troza y la

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

función que se espera cumpla con la pieza que se espera obtener. Algunos troncos muestreados no tienen formas geométricas regulares, por lo que puede haber espacios o huecos a considerar para realizar los cortes.

Se debe evaluar la posibilidad de usar subproductos para otras labores. Las piezas obtenidas que no sean útiles para las obras a desarrollar dentro del proyecto pueden ser entregados a la comunidad para labores domésticas.

7.5.10.2. Limpia del sitio

Durante el desarrollo del aprovechamiento se realiza la limpia del sitio, acopiando el material orgánico que va quedando del descope, desrame, descortezado y trozado. Las ramas y partes gruesas sobrantes, que no puedan ser usadas en las obras a realizar, de lento proceso de descomposición deben ser picadas para facilitar su reincorporación al suelo.

7.5.10.3. Apilado de la madera

Es cuando se recolectan y apilan dentro del área de operación las trozas por especie, dimensiones o productos. Este proceso se puede hacer cerca de las zonas donde se apean los árboles para facilitar su trasporte hacia los sitios donde van a ser utilizados.

7.5.10.4. Seguridad en las operaciones de apeo

Se realizará una capacitación adecuada de las labores que se van a desarrollar, de la señalización que se instale, del área a intervenir, las especies e individuos a talar y los caminos o rutas que deben seguir dependiendo de cada situación. Durante la capacitación también se indicará a los trabajadores las condiciones de riesgo expuestos, verificar el estado de las herramientas a utilizar y hacer pruebas de capacidad de uso de los operarios.

Es importante el uso de los elementos de protección personal, por lo que el personal debe conocer su utilidad, la forma correcta de portarlos y el manejo, incluso para guardarlos evitando su deterioro anticipado. Entre los elementos que deben portar los operarios están:

- Casco de seguridad con visera. el casco protege la cabeza del trabajador, de los materiales que pueden caer de las partes altas y la visera protege los ojos y la cara de partículas que puedan saltar en el momento que se utiliza la motosierra.
- Protector de Oídos. evita que el trabajador, con el transcurso del tiempo, pierda la capacidad auditiva, debido a ruido generado por la motosierra.
- Guantes de protección para las manos. protegen las manos del operario de posibles cortaduras que se pueden originar por astillas, cortes o quemaduras provocadas por la motosierra. Además, el uso de guantes facilita el agarre de ramas y protege de las espinas de otras especies vegetales.
- Botas con suelas antideslizantes.
- Botiquín de primeros auxilios.

7.5.11. Traslado de los productos del aprovechamiento forestal

7.5.11.1. Transporte menor

Se realiza dentro del predio, en los lugares de apeado, donde se apila la madera obtenida y hacia los sitios de disposición, teniendo en cuenta el manejo final que se dará a la madera obtenida, donde no se requiere transporte mayor.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Como se trata de una zona con pendiente, se recomienda que las cargas que deban hacer los trabajadores de madera solo sean desde el área de aprovechamiento, hacia el lugar para apilado temporal.

Como la madera se puede requerir en diversos sectores donde se están realizando las obras civiles, en las partes altas del área de aprovechamiento o en las bajas, se puede destinar un sector como corredor para permitir que la madera se movilice controlada con poleas. El corredor destinado para estas labores debe estar señalizado debidamente, despejado de obstáculos y personal. Finalmente, posterior a esta labor se deben tomar las medidas necesarias para estabilizar el terreno usado, por lo que se recomienda un corredor dentro de la misma área a intervenir.

Los recorridos cortos con cargas, del sitio de apeo de cada árbol a la parte externa del área de aprovechamiento forestal, no pueden exceder los 50 kg por operario. Las rutas para este trasporte deben ser demarcadas, de fácil transitabilidad evitando obstáculos como troncos, rocas, montones de arena o cualquier otro material, de esta manera se facilita el trabajo, reducen riesgos de accidentes y tiempos en el proceso.

7.5.11.2. Movilización de productos forestales y de la flora silvestre

En el Decreto 1791 del 4 octubre de 1996 del Ministerio del Medio Ambiente, se establece el régimen de aprovechamiento forestal y en su capítulo XII se aclara lo relacionado con la movilización de productos forestales y de la flora silvestre.

Los salvoconductos para la movilización, renovación y removilización de productos del bosque natural, de la flora silvestre, plantaciones forestales, árboles de cercas vivas, barreras rompevientos, de sombrío, o plantaciones forestales asociadas a cultivos agrícolas, deberán contener:

a) Tipo de Salvoconducto (movilización, renovación y removilización).
b) Nombre de la autoridad ambiental que lo otorga.
c) Nombre del titular del aprovechamiento.
d) Fecha de expedición y vencimiento.
e) Origen y destino final de los productos.
f) Número y fecha de la Resolución que otorga el aprovechamiento.
g) Clase de aprovechamiento.
h) Especies (nombre común y científico), volumen en metros cúbicos (m^3), cantidad (unidades) o peso en kilogramos o toneladas (Kg o Ton) de los productos de bosques y/o flora silvestre amparados.
i) Medio de transporte e identificación de este.
j) Firma del funcionario que otorga el salvoconducto y del titular. Cada salvoconducto se utilizará para transportar por una vez la cantidad del producto forestal para el que se expidió.

7.5.11.3. Manejo y disposición de los residuos de tala

Para determinar el uso final o destino que se dará a los productos obtenidos del aprovechamiento forestal se deben considerar las condiciones específicas de los individuos, el estado de desarrollo, su porte, la especie y según esto se determina si los subproductos pueden usarse como apoyo en la construcción. Los árboles serán apeados, troceados y utilizados en la construcción de obras de protección geotécnica, de suelos y ambiental, hasta donde técnicamente sea posible. El sobrante de la madera será donado a las comunidades del área de influencia de cada unidad funcional.

Las ramas y ramillas de copa, así como el material proveniente del follaje se picará para ser transportado al sitio de acopio donde se pulverizarán por medio de un Chipeador y se incorporarán como material de guarda para el mejoramiento de las condiciones biológicas y de aporte de material orgánico en la recuperación de suelos; el

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

material restante que permita la elaboración de varillones, al igual que las ramas más gruesas y el material vegetal maderable será utilizado para la señalización del abscisado u otras labores y para consumo en las actividades constructivas que requieran de este tipo de material, tales como listones y estacas.

Finalmente, se debe considerar que actualmente no se puede hablar de desperdicio de productos y subproductos forestales, ya que las ramas delgadas, hojas y demás partes no maderables pueden pulverizarse y manejarse como abono en las actividades del proyecto que lo requieran, como empradización, cierre y abandono de campamentos, parqueaderos, sitios de acopio temporales e igualmente para la implementación del diseño paisajístico del proyecto. Lo anterior con las medidas necesarias para que la materia orgánica y los nutrientes sean de fácil asimilación para los individuos plantados y no sean focos de incendios o de contaminación por su aplicación en condiciones inadecuadas.

El aserrín se puede utilizar para la atención de contingencias menores con la maquinaria, específicamente en lo relacionado con fugas de aceite, ya que ayudaría a absorberlo. También puede ser utilizado como material que amortigüe ciertos impactos de la maquinaria sobre el suelo o sobre el proyecto como tal.

Se debe llevar un registro estricto del uso que se da a los productos obtenidos del aprovechamiento forestal, no se podrán comercializar o dejar abandonados para que se descompongan sin un manejo previo para acelerar la asimilación por el suelo.

7.5.11.4. Capacitación y sensibilización del personal

Para cumplir con las actividades pertinentes del aprovechamiento de los fustales y la limpieza del área que se solicita para realizar el aprovechamiento forestal se requiere la contratación de personal capacitado para el desempeño de cada función, sólo se debe contar con un frente de trabajo debido al área a intervenir:

Un Ingeniero Forestal, quien debe dirigir las labores de aprovechamiento, capacitar al personal, verificando que el personal cumpla con las normas de seguridad establecidas; debe identificar los lugares de apilado de la madera teniendo en cuenta los requerimientos y el tamaño de los productos obtenidos, diseñar las rutas de trasporte menor, las de movilidad al interior del área a intervenir y las de escape para el momento del apeo de los árboles.

Se debe contar con una cuadrilla de trabajo conformada por cinco hombres: un motosierrista y cuatro (4) auxiliares. Los auxiliares deben cumplir funciones específicas de aprovechamiento forestal y labores de limpieza del área, apilado de madera y transporte.

7.5.11.5. Materiales, maquinaria y equipo

Para realizar las labores de aprovechamiento de los árboles del área solicitada, se requieren los siguientes materiales, maquinarias y equipos:

- Manilas para direccionar la caída de los árboles, cuñas o palancas. El ingeniero forestal encargado debe indicar la forma de operación, para tomar las medidas necesarias.
- Una motosierra y machetes: se requiere una motosierra para la cuadrilla de trabajo y un machete para cada operario.
- Equipo completo de primeros auxilios, que incluya un vehículo permanente para evacuar personal inmediatamente a centros de atención médica, si es necesario.
- Combustible para la operación de las motosierras, el ingeniero forestal debe verificar su uso para reducir el riesgo por derrames o incendios por una manipulación inadecuada. Se debe resaltar que está

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

prohibido el consumo de cigarrillo durante las labores, debido a la manipulación de este elemento y a la presencia de materia orgánica seca.

- Volqueta (una unidad) con capacidad de 5 o 6 m³: en caso de que la madera obtenida supere las necesidades del proyecto.

7.5.11.6. Métodos de seguridad en aprovechamiento forestal

- Las actividades de aprovechamiento forestal presentan altos riesgos de accidente y enfermedad profesional, comparada con otras de carácter industrial. El ingeniero encargado debe comunicar con claridad al personal las condiciones de seguridad con las que deben trabajar, esa política debe ser expuesta a toda persona que trabaje o participe en las labores a su cargo.
- Todos los trabajadores deben disponer de sus Elementos de Protección personal (EPP) como: gafas de protección, protectores de oídos, cascos, overoles (manga larga), guantes y botas punta de acero. Esta dotación deber ser justa o cómoda para cada trabajador. Los overoles deben ser distintivos o de fácil identificación por el personal, evitando confusiones con personas ajenas.
- Todos los equipos deben estar en buenas condiciones de funcionamiento.
- Debe verificarse el funcionamiento de las motosierras y los operarios de ésta, deben comprometerse a mantenerlas en condiciones óptimas para desarrollar adecuadamente su función.
- No se debe usar ropa demasiado suelta que pueda enredarse fácilmente en la cadena, de la motosierra o en otro tipo de partes sobresalientes o ramas y troncos, ocasionando accidentes.
- Si se trabaja en operaciones de apeo, deben evitarse posiciones incómodas o anti ergonómicas, tomando todas las medidas de seguridad.
- No se debe transportar la motosierra con el motor funcionando.
- Es importante delimitar e identificar adecuadamente las rutas de desplazamiento del personal y trasporte de trosas dentro del predio.
- La carga y descarga manual de camiones ha de realizarse en terrenos planos y uniformes para evitar caídas y deslizamientos de trabajadores. Debe ser determinado por el ingeniero el lugar de acopio de la madera dependiendo de si el vehículo ingresa o no cerca al sitio.
- No se permite hacer quemas de material vegetal, para carbón de leña o con el fin de reducir la cantidad de material sobrante en el aprovechamiento.

7.5.11.11. Destinación de los productos forestales

Los productos y subproductos del aprovechamiento deben reportarse en el informe de cumplimiento, contrastando lo presentado en la Modificación de licencia con lo efectivamente obtenido, indicando volumen de aprovechamiento por sitio y especies, además del volumen acumulado.

Los productos no pueden comercializarse y deberá establecerse su destino en cantidad y descripción para las diferentes obras del proyecto o propietarios de predios.

Poda

Para el presente proyecto, no se registraron individuos sujetos a alguna intervención por poda.

7.5.12. Afectación de especies epífitas en veda

La información detallada sobre la caracterización de las epífitas vasculares y no vasculares reportadas en los diferentes sustratos muestreados se encuentra en el Cap 5.2 Caracterización medio biótico/ 5.2.1.2. Ecosistemas terrestres/ Flora epífita en veda. A continuación, se exponen los 8 individuos forófitos seleccionados para el muestreo de epífitas vasculares y no vasculares en el área de intervención del proyecto. Adicionalmente

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

se realizaron parcelas de suelo y de afloramiento rocos dentro del área de intervención, sin embargo, para dichos sustratos no se registraron epifitas.

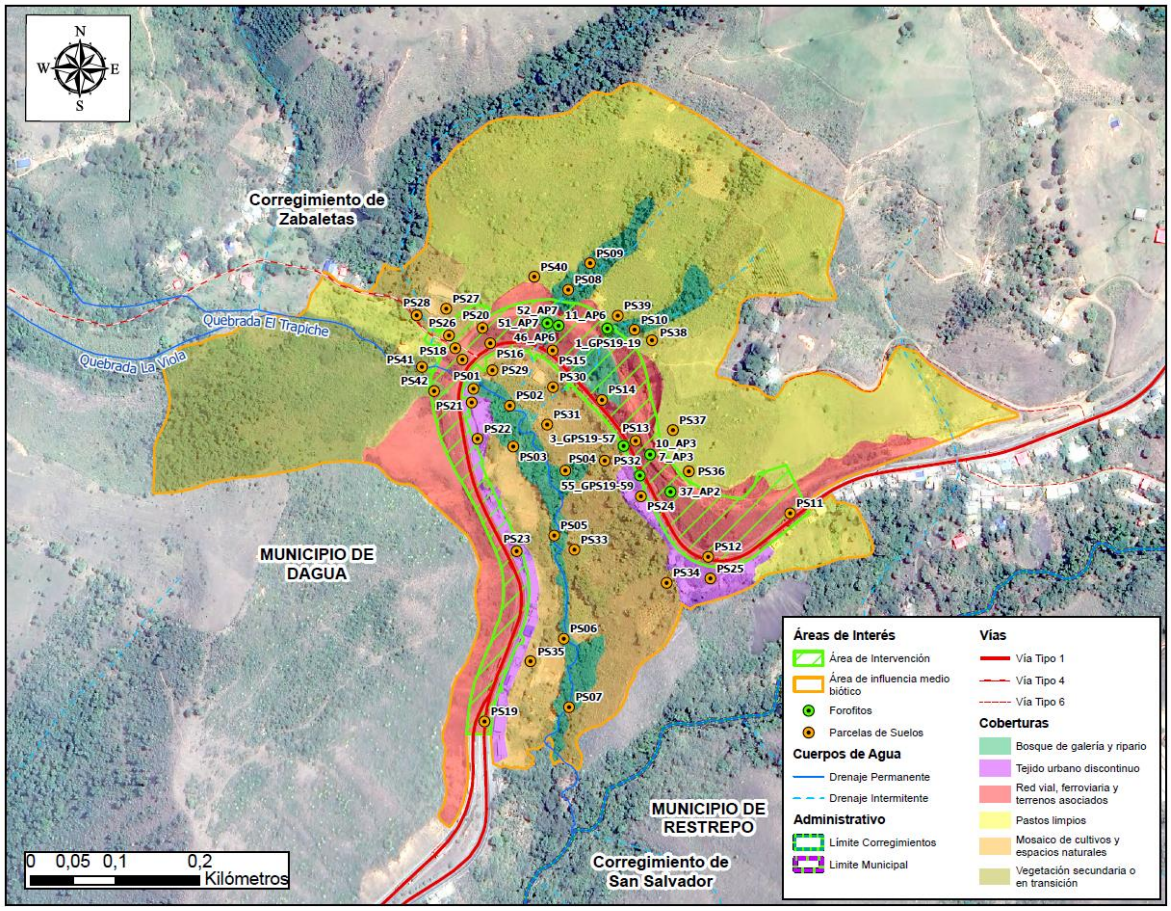


Figura 7.1. Localización de forófitos para el muestreo de epifitas vasculares y no vasculares
Fuente: Proinsa, 2024.

- **Epífitas Vasculares**

De los 8 individuos forófitos muestreados para el inventario de epífitas vasculares se encontró que tan solo 4 forófitos presentaron especies epífitas vasculares. se registraron 79 individuos pertenecientes a 1 familia y 2 especies, en donde la especie más abundante fue *Tillandsia flexuosa sw* con 63 individuos, seguida por *Tillandsia juncea (Ruis & Pav.)* con 16 individuos (Tabla 7.19).

Tabla 7.19. Composición Florística de epífitas vasculares.

Orden	Familia	Especie	Abundancia
Vasculares			
Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia flexuosa sw*	63
		Tillandsia juncea (Ruis & Pav.).	16
Total general			**79**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Epífitas No Vasculares**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Se precisa que en 8 forófitos se reportaron especies de epífitas no vasculares, se registraron 4 especies de epífitas no vasculares con una cobertura total de 2620 cm^2. La especie más representativa fue *Herpothallon sp.* con una cobertura total de 1660 cm^2 seguido por *Frullania ericoides (Nees) Mont.* con 440 cm^2 (Tabla 7.20).

Tabla 7.20. Composición Florística de epífitas no vasculares.

Orden	Familia	Especie	Cobertura (cm^2)
Arthoniales	Arthoniaceae	*Herpothallon sp.*	1660
Graphidales	Graphidaceae	*Graphis virescens Müll. Arg.*	225
Lecanorales	Parmeliaceae	*Parmotrema tinctorum (Despr. ex Nyl.) Hale*	295
Porellales	Frullaniaceae	*Frullania ericoides (Nees) Mont.*	440
Total general			**2620**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

7.6. Recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad

Para el desarrollo de la presente Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982 se llevaron a cabo actividades de recolección de especímenes de especies silvestres, según lo establecido por la Resolución 1347 del 23 de junio de 2023 de la ANLA, por la cual se otorga a Proinsa S.A.S. "Permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales", para desarrollarse en todo el territorio nacional (Ver ANEXOS/ CAP.7/ 7.3. Permiso de colecta).

7.7. EMISIONES ATMOSFÉRICAS (Aire y ruido)

7.7.1. Estimación de la emisión atmosférica de fuentes del proyecto

Los métodos constructivos y las instalaciones de operación del proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero – Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982)", no requieren de solicitud de permiso de emisiones atmosféricas: actividades relacionadas en el Artículo 2.2.5.1.7.2. del Decreto 1076 de 2015, ni en las relacionadas en Artículo 1 de la Resolución 619 del 7 de julio de 1997, emanada del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

De acuerdo con los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles (M-M-INA-02, 2015) se establece que "Para las fuentes fijas de emisión que requieran permiso de emisión, (…), se debe suministrar la información que se establece a continuación:", posteriormente se establecen los requerimientos de los numerales 7.6.1. Fuentes de emisión y 7.6.2. Modelo de dispersión. Por lo cual, y considerando que el proyecto no contempla fuentes de emisión sujetas de permiso, no aplica el desarrollo de este numeral. Fuentes de emisión presentes en la zona de estudio

Adicionalmente y de acuerdo con la información suministrada por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) por medio de la respuesta con radicado 0761-979332023, no existen registros de fuentes de emisión atmosférica (Ver ANEXOS/CAP. 2/2.1. Oficios y Consultas/2.1.8. CVC), presentes en el área de influencia del proyecto.

7.8. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Para este proyecto no se contempla la solicitud del permiso de explotación de Fuentes de Materiales para la etapa constructiva de la presente modificación de licencia.

Los materiales de triturado, asfaltos y concreto hierro y demás, a utilizar en la etapa constructiva serán comprados a terceros debidamente autorizados; es decir, estos contarán con los permisos de la Agencia

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Nacional de Minería – ANM e instrumento ambiental (Licencia ambiental o Plan de Manejo Ambiental) para este suministro. De igual manera, al momento de establecer un vínculo comercial deberá suministrar los documentos respectivos y el RUCOM, y a su vez serán reportados en los informes de cumplimiento ambiental (ICA) que se causen.

7.8.1. Explotación de materiales de cantera

Las actividades del proyecto modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982, no contemplan la explotación de material de cantera.

7.8.2. Explotación de materiales de arrastre de cauces o lechos de corrientes o depósitos de agua

Las actividades la presente modificación, no contemplan la explotación de materiales de arrastre de cauces o lechos de corrientes o depósitos de agua.

7.8.3. Adquisición de materiales en fuentes existente

7.8.3.1. Título minero

En la Tabla 7.21 se presenta el listado de títulos mineros de las áreas de las cuales de extraerán los materiales para la ejecución de las actividades construcción de la presente modificación de licencia ambiental.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 7.21. Listado de fuente de materiales de cantera.

Nombre de la Cantera	Localización		Titulo minero	Vigencia minera
	ESTE	NORTE		
Agregados de la Sierra	4661837,383	2039513,522	HDK-14021X	27 de julio de 2037
Constructora CRP	4562330,396	1987406,5	GL9-091	Junio 13 de 2036
De Villa S.A.S	4679671,116	2049069,314	21951	Septiembre 9 de 2031
Luis Gabriel Castro Hurtado	4562223,218	1986599,319	JJN-11221	Octubre 14 de 2039

Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Cabe anotar que en la tabla anterior se presentan canteras cercanas al proyecto, sin embargo, para la ejecución del proyecto se solicita permiso para adquirir materiales de construcción de otras fuentes, a través de terceros que cuenten con las respectivas licencias ambientales y títulos mineros.

(Ver ANEXOS/CAP. 7/Fuentes de materiales).

7.8.3.2. Autorización ambiental

En la Tabla 7.22 se presenta el listado de licencias ambientales, expedidas por la autoridad ambiental competente a través de las cuales se permite la explotación de los materiales que serán adquiridos para la ejecución de las actividades constructivas de la presente modificación de licencia ambiental.

Tabla 7.22. Licencias ambientales de las canteras.

Nombre de la Cantera	Localización		Licencia Ambiental	Vigencia ambiental
	ESTE	NORTE		
Agregados de la Sierra	4661837,383	2039513,522	Resolución 0100 No 0150-0014 del 10 de enero de 2017. CVC.	Vida útil de 20 años
Constructora CRP	4562330,396	1987406,5	Resolución 0100 No 0750-0658 del 2 de diciembre de 2008. CVC.	Vida útil de 20 años
De Villa S.A.S	4679671,116	2049069,314	Resolución D.G. No. 0293 del 23 de mayo de 2006, modificada según Resolución 0100 No. 0150-0168 del 12 de marzo de 2019.	Se puede prolongar hasta 30 años después de terminada la vigencia del contrato
Luis Gabriel Castro Hurtado	4562223,218	1986599,319	Resolución 0100 No 0150-0103 del 19 de febrero de 2014. CVC.	29 años

Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

7.8.3.3. Relación materiales

Se aclara que la empresa podrá trabajar con otras empresas de extracción y comercialización de material diferentes a las expuestas anteriormente, siempre y cuando cuenten con los permisos minero-ambientales vigentes. Esta información será anexada en los informes de cumplimiento ambiental- ICA.

7.8.4. Extracción de materiales sobre títulos mineros en el derecho de vía

Las actividades del proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 72+900 Y el PR 73+982 no contempla este tipo de actividades.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA LOBOGUERRERO - MEDIACANOA, TRAMO 7, SECTOR 1, SUB-SECTOR ZABALETAS, COMPRENDIDO ENTRE EL PK 72+900 Y EL PK 73+982

CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

Control del documento						
Versión	**Modificaciones**				**Fecha**	
Elaboración – Revisión – Aprobación						
Versión	**Elaborado por:**		**Revisado por:**		**Aprobado por:**	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
Relación participantes						
Iniciales		**Nombre**			**Matrícula profesional**	
EHO	Edwin Hurtado Orobio	76202152328VLL				

Documento elaborado por PROINSA CONSULTORÍA para PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONTENIDO

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL 6
8.1. HOMOLOGACIÓN DE IMPACTOS 7
8.2. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS 11
8.3. METODOLOGÍA 16
8.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO SIN PROYECTO 20
8.4.1. Descripción de las actividades en el escenario “Sin Proyecto” 20
8.4.2. Identificación y evaluación de impactos en el escenario “Sin Proyecto” 23
8.4.3. Análisis de los resultados de la evaluación ambiental “Sin Proyecto” 42
8.4.3.1. Medio abiótico 43
8.4.3.2. Medio biótico 46
8.4.3.3. Medio socioeconómico 60
8.4.4. Conclusiones de la evaluación de impactos ambientales en el escenario “Sin Proyecto” 66
8.5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO 66
8.5.1. Impactos ambientales referenciados por las comunidades del área de influencia del proyecto 71
8.5.2. Resultados de la evaluación ambiental para el escenario CON Proyecto 75
8.5.3. Análisis de los resultados – Evaluación ambiental con proyecto 87
8.5.3.1. Medio Abiótico 87
8.5.3.2. Medio biótico 95
8.5.3.3. Medio socioeconómico 117
8.5.3.4. Conclusión de la evaluación de impactos ambientales en el escenario “Con Proyecto” 136
8.5.4. Impactos Residuales 141
8.5.4.1. Medio abiótico 149
8.5.4.2. Medio biótico 149
8.5.4.3. Medio socioeconómico 150
8.5.5. Impactos acumulativos 150
8.5.6. Impactos Sinérgicos 151

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 8.1.Homologacón de impactos. 8
Tabla 8.2. Definición de impactos ambientales. 12
Tabla 8.3. Atributos de los impactos en el cálculo de la importancia en la metodología cualitativa. 16
Tabla 8.4. Actividades identificadas en el escenario "Sin Proyecto". 21
Tabla 8.5. Evaluación de impactos ambientales para el medio Abiótico en el escenario "Sin Proyecto". 25
Tabla 8.6. Evaluación de impactos ambientales para el medio Biótico en el escenario "Sin Proyecto". 27
Tabla 8.7. Evaluación de impactos ambientales para el medio Socioeconómico en el escenario "Sin Proyecto". 30
Tabla 8.8. Análisis de impactos del medio Abiótico "Sin Proyecto". ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabla 8.9. Análisis de impactos del medio Biótico "Sin Proyecto". 31
Tabla 8.10. Análisis de impactos del medio Socioeconómico "Sin Proyecto". 37
Tabla 8.11. Medio abiótico: descripción impacto ambiental "X". ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabla 8.12. Medio biótico: descripción impacto ambiental "Alteración de la estructura ecológica del paisaje".. 46
Tabla 8.13. Medio biótico: descripción impacto ambiental "Alteración a las comunidades de flora". 48
Tabla 8.14. Medio biótico: descripción impacto ambiental "Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres". 50
Tabla 8.15. Medio biótico: descripción impacto ambiental "alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos"..... 52
Tabla 8.16. Medio biótico: descripción impacto ambiental "Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora". 54
Tabla 8.17. Medio biótico: descripción impacto ambiental "Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática". 57
Tabla 8.18. Descripción impacto ambiental "Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local". 60
Tabla 8.19 Descripción impacto ambiental "modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales..... 61
Tabla 8.20. Listado de fases y actividades del proyecto..... 66
Tabla 8.21. Relación de impactos ambientales identificados por las comunidades étnicas y no étnicas con los impactos evaluados en la modificación de licencia ambiental. 72
Tabla 8.22. Matriz de interacción de impactos ambientales identificados y actividades del proyecto 76
Tabla 8.22. Evaluación de impactos ambientales para el medio Abiótico en el escenario "Con Proyecto". 79
Tabla 8.23. Evaluación de impactos ambientales para el medio Biótico en el escenario "Con Proyecto". 82
Tabla 8.24. Evaluación de impactos ambientales para el medio Socioeconómico en el escenario "Con Proyecto". 86
Tabla 8.25. Medio abiótico: descripción impacto ambiental "Alteración de la geoforma del terreno". 87
Tabla 8.26. Medio abiótico: descripción impacto ambiental "Alteración de las condiciones geotécnicas". 87
Tabla 8.27. Medio abiótico: descripción impacto ambiental "Alteración a la calidad de suelo". 89
Tabla 8.28. Medio abiótico: descripción impacto ambiental "Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial". 91
Tabla 8.29. Medio abiótico: descripción impacto ambiental "Alteración a la calidad del aire". 93
Tabla 8.30. Medio abiótico: descripción impacto ambiental "Alteración en los niveles de presión sonora". 94
Tabla 8.31. Medio biótico: descripción impacto ambiental "Alteración a ecosistemas acuáticos". 95
Tabla 8.32. Medio biótico: descripción impacto ambiental "alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)". 98
Tabla 8.33. Medio biótico: descripción impacto ambiental "Alteración a las comunidades faunísticas acuática". 111
Tabla 8.34. Medio biótico: descripción impacto ambiental "alteración a comunidades de flora". 114
*Tabla 8.35. Medio biótico: descripción impacto ambiental "Alteración de la estructura ecológica del paisaje".*116
Tabla 8.36. Tipo de impactos identificados para el medio socioeconómico en el escenario con proyecto en el escenario con proyecto. 118
Tabla 8.37. Medio socioeconómico: descripción impacto ambiental "modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local..... 121
Tabla 8.38. Medio socioeconómico: descripción impacto ambiental "modificación de las actividades económicas de la zona" 125

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 8.39. Medio socioeconómico: descripción impacto ambiental "generación y/o alteración de conflictos sociales"..... 126
Tabla 8.40. Medio socioeconómico: descripción impacto ambiental "cambio en el uso social del suelo" 131
Tabla 8.41. Medio socioeconómico: descripción impacto ambiental "alteración en la percepción visual del paisaje" ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabla 8.42 Importancia de las interacciones totales obtenidas en la evaluación ambiental..... 136
Tabla 8.43. Identificación de Impactos residuales. 142

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 8.1. Principio general del impacto ambiental. 6
Figura 8.3. Interrelaciones de los factores medioambientales en una Evaluación de Impacto Ambiental. 7
Figura 8.4 Distribución de la importancia de las interacciones identificadas – escenario “Con Proyecto” 136
Figura 8.5 Distribución porcentual de las interacciones identificadas – escenario “Con Proyecto” 137
Figura 8.6. Importancia de las interacciones identificados – medio abiótico 138
Figura 8.7. Importancia de los impactos identificados – medio biótico 139
Figura 8.8. Importancia de los impactos identificados – medio socioeconómico 140

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

La evaluación ambiental se realizó teniendo en cuenta el alcance de las obras y actividades definidas para la presente modificación de licencia ambiental, además con base en la caracterización del área de influencia. Es importante mencionar debe considerarse que al ser este proyecto una modificación de licencia ambiental se toma como referencia la evaluación ambiental que se realizó para la obtención de la licencia ambiental; empleando la misma metodología de Fernández-Vítora (2010) utilizada para la identificación, calificación y evaluación de impactos ambientales y socioeconómicos para el escenario con proyecto.

La evaluación de impacto ambiental es un procedimiento que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto obra o actividad produciría en caso de ser ejecutado[1].

Se pretende que la identificación y evaluación de los impactos para el proyecto “Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 73+000 Y el PR 74+000” sirva para indicar las posibles prevenciones, correcciones, mitigaciones y/o compensaciones de sus efectos.

En la **Error! Reference source not found.** se observa el principio general del impacto en el tiempo según Conesa y en la Figura 8.2, se observan las interrelaciones de los factores ambientales desde la perspectiva de la Evaluación de Impacto Ambiental.

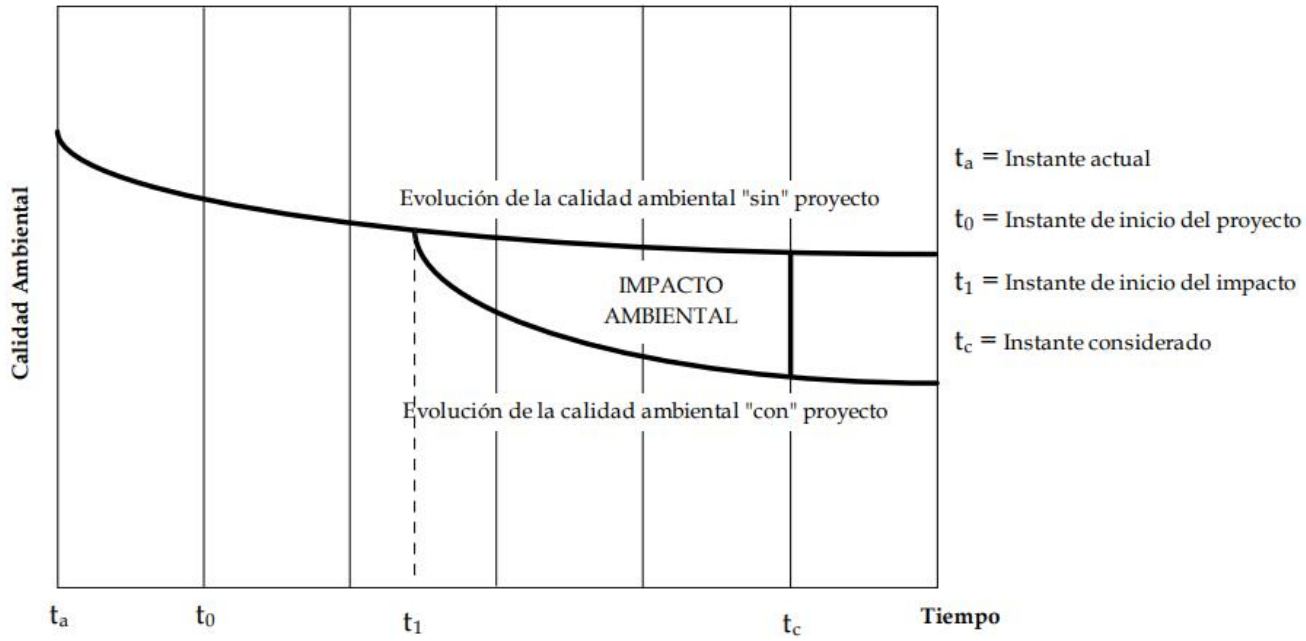


Figura 8.1. Principio general del impacto ambiental.
Fuente: Modificado de V. Conesa Fdez. – Vítora.

[1] Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez. – Vítora 4ta edición.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

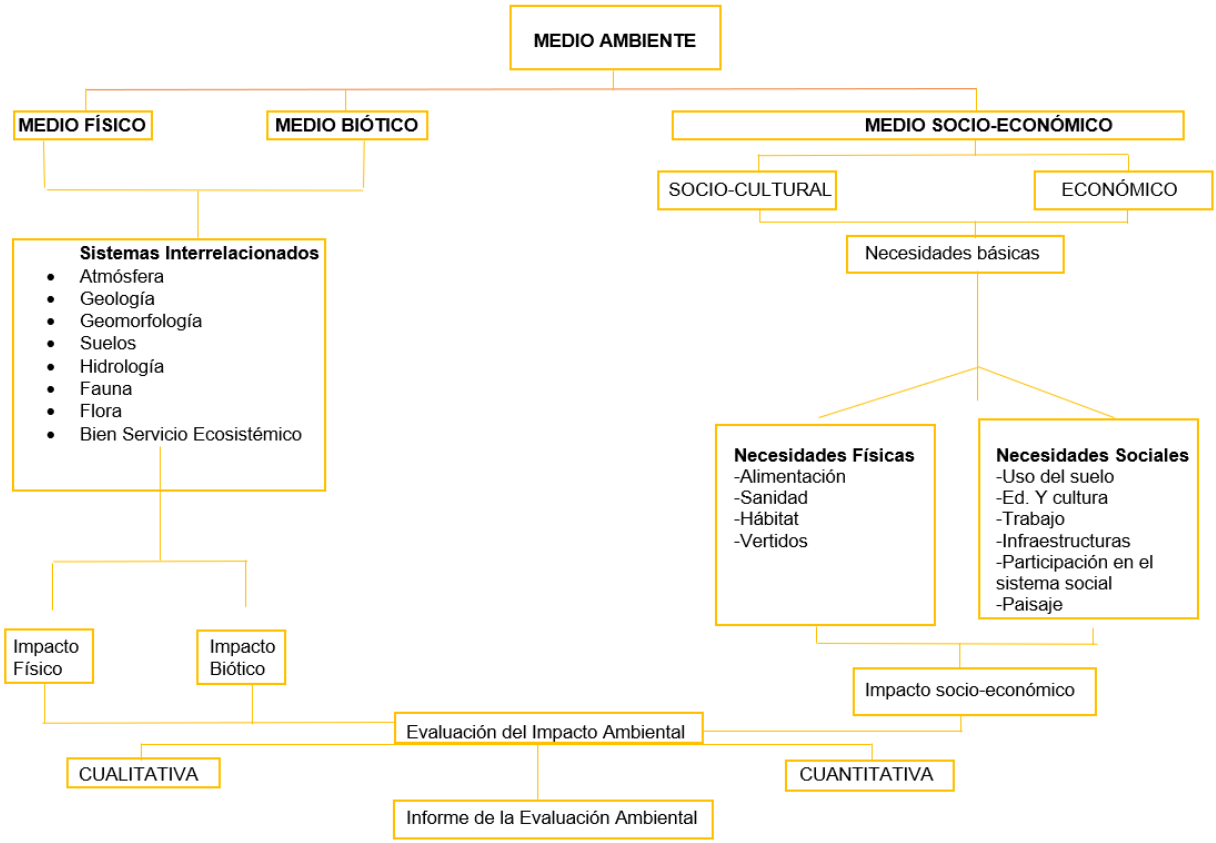


Figura 8.2. Interrelaciones de los factores medioambientales en una Evaluación de Impacto Ambiental. Fuente: Modificado de V. Conesa Fdez. – Vítora 4ta edición.

8.1. HOMOLOGACIÓN DE IMPACTOS

Conforme a la actualización para la Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de Proyectos Licenciados del 2023 de ANLA, se lleva a cabo la homologación y actualización de las Categorías Estandarizadas de Impactos (CEI) en la Resolución 0083 de 2015 que otorgó la licencia ambiental del proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas" por ANLA de cara a la presente modificación de licencia ambiental (Tabla 8.1).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Tabla 8.1.Homologacón de impactos.

MEDIO	Componente	EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESOLUCIÓN 0083 DE 2015	IMPACTOS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN DE LICENCIA	ID Categoría Estandarizada de Impacto
Abiótico	Suelo	Afectación de calidad del recurso (suelos)	Alteración a la calidad del suelo	CEI_16
		Cambio al uso de suelo (suelos)	No se identificó	N/A
	Geomorfológico	Afectación paisaje (geomorfología)	Alteración a la geoforma del terreno	CEI_07
	Geotécnico	Afectación de la estabilidad (geotecnia)	Alteración de las condiciones geotécnicas	CEI_08
	Hidrogeológico	Cambios al uso del recurso (aguas subterráneas)	No se identificó	N/A
	Hidrológico	Cambio a la calidad del recurso agua (aguas superficiales):	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	CEI_12
		Alteración del drenaje del AID		
		Caudal (aguas superficiales)		
		Cambios al uso actual del recurso (aguas superficiales)	No se identificó	N/A
	Atmosférico	Afectación a la calidad del aire (aire)	Alteración a la calidad del aire	CEI_01
		Aire (calidad de aire)		
		Ruido (ruido)	Alteración en los niveles de presión sonora	CEI_03
		Generación de ruido (ruido)		
Biótico	Coberturas	Disminución de la cobertura vegetal	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	CEI_18
		Cobertura vegetal		
	Ecosistemas	Disminución en la extensión (ecosistemas)	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	CEI_17
		Cambios en la conectividad (ecosistemas)		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO	Componente	EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESOLUCIÓN 0083 DE 2015	IMPACTOS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN DE LICENCIA	ID Categoría Estandarizada de Impacto
		Afectación a la representatividad de los ecosistemas		
	Flora	Afectación a especies endémicas, vedadas y/o amenazadas (flora)	Alteración a comunidades de flora	CEI_19
		Cambio en la diversidad (flora)		
		Diversidad (vegetal)		
	Fauna	Hábitat (fauna)	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)	CEI_20
		Poblaciones (fauna)		
		Afectación al hábitat (fauna)		
		Especies endémicas; vedadas y/o amenazadas (fauna)		
		Alteración a las poblaciones (fauna)		
	Fauna-Hidrobiota	Afectación al hábitat (hidrobiota)	Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos	CEI_21
		Cambio en la diversidad (hidrobiota)	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	CEI_22
Socioeconómico	Espacial	Afectación al servicio de distribución de agua (manguetas y tubería)	Cambio de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales	CEI_27
		Afectación al servicio de distribución de agua (Tanques de Almacenamiento de agua)		
		Afectación a la prestación del servicio de energía desde el 71+790 hasta el 74+461		
		Servicios Públicos		
		Servicios Sociales		
		infraestructura existente		
	Político-Administrativo	Posible afectación a las viviendas que no son objeto de adquisición predial	Generación y/o alteración de conflictos sociales	CEI_25
		Entorno y Redes Sociales		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO	Componente	EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESOLUCIÓN 0083 DE 2015	IMPACTOS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN DE LICENCIA	ID Categoría Estandarizada de Impacto
		Expectativas sociales		
		Generación de falsas expectativas de las comunidades		
	Económico	Mantenimiento de la Infraestructura existente y dotación del puesto de salud de Zabaletas	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales	CEI_28
		Riesgo de accidentalidad para la comunidad educativa de la I.E. Juan del Corral		
		Disminución de empleo	Modificación de las actividades económicas de la zona	
		Actividades Económicas		
		Nivel de Empleo		
	Espacial	Movilidad peatonal, vehicular y entradas veredales	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	CEI_26
		Afectación a la caseta comunitaria de Zabaletas	No se identificó	N/A
		Generación de ruido por uso de explosivos	No se identificó	
		Adecuación de cancha múltiple para Zabaletas	No se identificó	
	Cultural	Afectación a unidades sociales por el requerimiento total o parcial de los predios requeridos	Cambio en el uso social del suelo	CEI_30
		Patrimonio arqueológico	No se identificó	N/A
		Calidad de Vida	No se identificó	N/A

Fuente: Adaptado EIA LICENCIADO RESOLUCIÓN 0083 DEL 2014 ANLA y ajustes ICA 1 por Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

8.2. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se describen los impactos evaluados en el escenario sin y con proyecto para la presente modificación de licencia ambiental.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Tabla 8.2. Definición de impactos ambientales.

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN DE LICENCIA	ID	DESCRIPCIÓN	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Abiótico	Geotecnia	Alteración de las condiciones geotécnicas	CEI_08	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno y/o los macizos rocosos, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	X	X
	Hidrológico	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	CEI_12	Cambios en las características fisicoquímicas, microbiológicas y/o hidrobiológicas de las aguas superficiales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	X	X
	Atmosférico	Alteración en los niveles de presión sonora	CEI_03	Cambio en los niveles de ruido ambiental como consecuencia de la emisión de ruido de un proyecto, obra o actividad.	X	X
		Alteración a la calidad del aire	CEI_01	Cambio en las características y propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	X	X
	Suelos	Alteración a la calidad del suelo	CEI_16	Cambio en las características y propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	X	X
Biótico	Geomorfológico	Alteración de la geoforma del terreno	CEI_07	Cambio en la forma del terreno continental y/o marino costero como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que modifica la dinámica existente de los procesos geomorfológicos.	X	X
	Ecosistemas	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	CEI_17	Cambio en los ecosistemas y hábitats terrestres como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan: i) Cambios en disponibilidad de hábitats terrestres; ii) Alteración de procesos ecológicos (alimento, refugio, zonas de reproducción, corredores de movimiento, interacciones ecológicas, etc.), entre otros.	X	X

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN DE LICENCIA	ID	DESCRIPCIÓN	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
	Ecosistemas	Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos	CEI_21	Cambio en los ecosistemas acuáticos, marino-costeros y/o continentales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan, entre otras: i) Cambios en la estructura,función y composición ii) Cambio en la conectividad ecosistémica, entre otras.	X	X
	Fauna	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)	CEI_20	Cambio en las comunidades de fauna como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generen, entre otras: i) Cambio en la composición, estructura y función ii) Desplazamiento de fauna iii) Cambio en las cadenas tróficas, entre otras.	X	X
	Fauna-hidrobia	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	CEI_22	Cambio en las comunidades hidrobiológicas (continentales, marinas o costeras) como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan: i) Alteración de las poblaciones y/o comunidades acuáticas, ii) Cambios en la riqueza, composición, abundancia y diversidad de las especies, en la distribución, comportamiento, entre otras	X	X
	Flora	Alteración a comunidades de flora	CEI_19	Cambio en las comunidades de flora como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generen: i) Disminución de individuos o ejemplares de una o más especies, ii) Modificación de poblaciones, iii) Cambio en su composición, estructura y función, entre otros.	X	X
	Cobertura	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	CEI_18	Cambio en la extensión (área), forma (geometría) y distribución de las coberturas vegetales y función (según Corine Land Cover 2.3.2, 2.4, 3 y 4.1.3) como consecuencia del desarrollo de las actividades de un proyecto, obra o actividad que puedan generar: i) Disminución de coberturas, ii) efectos de borde, iii) fragmentación de coberturas, iv) disminución de la conectividad estructural y funcional, entre otros	X	X

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN DE LICENCIA	ID	DESCRIPCIÓN	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Socioeconómico	Cultural	Alteración en la percepción visual del paisaje	CEI_24	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	X	X
		Cambio en el uso social del suelo	CEI_30	Modificación en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo como consecuencia de las actividades de un proyecto, obra o actividad.	X	X
	Económico	Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios	CEI_28	Cambio en los incentivos, estímulos y/o condiciones para el desarrollo de las actividades económicas como consecuencia del POA que, entre otros, generan: i) Modificación en la estructura de la propiedad, dependencia y formas de tenencia ii) Cambio en actividades productivas de los sectores primario, secundario y terciario iii) Cambio en las actividades económicas tradicionales y/o el turismo y/o la recreación iv) Modificación de programas y proyectos productivos privados, públicos y/o comunitarios existentes v) Cambio en las características del mercado laboral actual en cuanto al tipo de mano de obra que se encuentra en el área y su condición laboral vi) Cambio en la tendencias del empleo en el corto y mediano plazo. vii) Afectación o restricción de acceso a los recursos necesarios para el sustento		X
		Modificación de las actividades económicas de la zona			X	X
	Espacial	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	CEI_26	Cambios en los flujos, frecuencias, tipos de movilidad, acceso de las comunidades a centros nucleados, tiempos de desplazamiento, seguridad vial, entre otros, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	X	X

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN DE LICENCIA	ID	DESCRIPCIÓN	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
		Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales	CEI_27	Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales, como consecuencia de las actividades del POA, relacionadas, entre otras con: i) Agua para consumo humano y actividades económicas ii) Servicios de salud iii) Educación iv) Energía y telecomunicaciones v) Gestión de residuos líquidos y sólidos. vi) Infraestructura comunitaria y escenarios de recreación activa o pasiva, entre otros.	X	X
	Político-Administrativo	Generación y/o alteración de conflictos sociales	CEI_25	Alteración de las causas que generan conflicto relacionadas con: i) Cambio en el acceso, uso, distribución y conservación de un recurso natural, y/o ii) Cambio en la organización comunitaria, y/o iii) Cambio en los lazos de interrelación entre los ciudadanos y sus instituciones, iv) Modificación de las instancias y mecanismos de participación, v) Generación de expectativas, entre otros, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad	X	X

Fuente: Adaptado de Estandarización y jerarquización de impactos ambientales de proyectos licenciados de ANLA por PROINSA Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

8.3. METODOLOGÍA

La evaluación ambiental se desarrolla progresivamente partiendo de la identificación de los impactos presentes en el escenario sin proyecto, los cuales se manifiestan como consecuencia de la ejecución de las actividades que se desarrollan actualmente en la zona de interés y su respectiva valoración y descripción. Posteriormente, se aborda el escenario con proyecto relacionando los impactos identificados para este escenario y la descripción en función de la correlación causa – efecto.

Según la naturaleza temática de origen de los impactos éstos se clasificaron dentro de los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico; los cuales a su vez se asociaron en componentes, esto con el objeto de permitir un análisis disgregado y facilitar una revisión detallada de los impactos identificados sobre cada uno de éstos para el escenario sin proyecto y con proyecto.

El cálculo de la importancia de los impactos está basado en la metodología Conesa (2010), en la cual, a través de escalas de valor asignadas en las interacciones, se halla un valor de importancia que permite clasificar los impactos en rangos de naturaleza negativa como para los de naturaleza positiva. Los parámetros de la metodología fueron ajustados realizando un consenso entre especialistas en las diferentes temáticas en cuanto a la descripción y clasificación de estos con respecto a las características intrínsecas del proyecto.

En términos generales cada impacto presenta una única tendencia dominante en cuanto a su naturaleza bien sea negativa o positiva; sin embargo, cuando estos impactos son relacionados con las diferentes actividades de los diferentes escenarios, puede que con respecto a estas cada una de las correlaciones varíe su naturaleza.
Una vez obtenida la matriz de importancia se realiza un análisis de las correlaciones entre los impactos y las actividades en el cual se puede evidenciar de modo derivado, las actividades más impactantes, los impactos más relevantes, las fases del proyecto en donde se genera mayor o menor impacto entre otras.

A continuación, se realiza una descripción detallada de los atributos de Conesa (2010) que fueron utilizados en la construcción de la matriz de evaluación, para la obtención de la matriz de valor de importancia.

El impacto o valor real del efecto que las actividades del proyecto producen en el entorno, se da en función de la ecuación de importancia producto de la asignación de valor en las escalas de cada uno de los siguientes atributos según la metodología Conesa (2010):

- Naturaleza (N)
- Intensidad (IN)
- Extensión (EX)
- Momento (MO)
- Persistencia (PE)
- Reversibilidad (RV)
- Sinergia (SI)
- Acumulación (AC)
- Efecto (EF)
- Periodicidad (PR)
- Recuperabilidad (MC)

Tabla 8.3. Atributos de los impactos en el cálculo de la importancia en la metodología cualitativa.

NATURALEZA		***La Naturaleza (signo) del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas actividades que van a actuar sobre los distintos factores considerados.***
Impacto beneficioso	+	El impacto se considera positivo cuando el resultado de la actividad sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental de este último
Impacto perjudicial	-	El impacto se considera negativo cuando el resultado de la actividad produce una disminución de la calidad ambiental del factor ambiental considerado.
INTENSIDAD (IN)		***Este término se refiere al grado de incidencia de la actividad sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso en que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada. Puede producirse una destrucción muy alta, pero en una extensión muy pequeña.***

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Baja o mínima	1	Corresponde a una afectación mínima y poco significativa.
Media	2	Se refiere a un grado de incidencia moderado del efecto sobre el medio.
Alta	4	Grado de incidencia fuerte que actúa sobre el medio.
Muy Alta	8	Grado de incidencia muy fuerte que actúa sobre el medio.
Total	12	Destrucción total del componente en el área en la que se produce el impacto
EXTENSIÓN (EX)		***La Extensión es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la actividad del proyecto. Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor.***
Puntual	1	Cuando se afecta únicamente el sitio donde se está ejecutando la actividad que genera el impacto.
Parcial	2	Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta una actividad puntual.
Amplio o Extenso	4	Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta la actividad puntual y parcial.
Total	8	Si el impacto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto este se considera total
Crítica	(+4)	Si el efecto en cualquier de sus extensiones se produce en un lugar crucial, crítico o de alta sensibilidad ambiental
MOMENTO (MO)		***El plazo de manifestación del impacto hace referencia al tiempo que transcurre entre la aparición de la actividad y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.***
Largo plazo	1	Cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la actividad y el comienzo del efecto sea se da en un período de tiempo mayor a 10 años
Medio plazo	2	Cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la actividad y el comienzo del efecto sea se da en un período de tiempo que va de 1 a 10 años
Corto Plazo	3	Cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la actividad y el comienzo del efecto sea inferior a un año
Inmediato	4	Cuando no haya un tiempo transcurrido entre la aparición de la actividad y el comienzo del efecto
Crítico	(+ 4)	Cuando en cualquiera de los casos se manifiesta en un escenario o situación crítica
PERSISTENCIA (PE)		***Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la actividad***.
Fugaz o Efímero	1	Cuando la permanencia del efecto, por la circunstancia que sea, es mínima o nula (cese la actividad o no, cesa la manifestación del efecto que aquella produce en el factor considerado, el efecto se considera efímero o fugaz)
Momentáneo	1	Cuando la duración es menor a 1 año
Temporal o Transitorio	2	Cuando la duración se da entre 1 y 10 años
Pertinaz o persistente	3	Cuando la duración se da entre 10 y 15 años
Permanente y constante	4	Alteración indefinida en el tiempo
REVERSIBILIDAD (RV)		***Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actividad, por medios naturales, una vez ésta deja de actuar sobre el medio. El efecto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible no puede ser asimilado o serlo, pero al cabo de un largo periodo de tiempo.***
Corto plazo	1	Recuperación del medio inmediato o en un periodo inferior a 1 año.
Medio plazo	2	Recuperación del medio en un intervalo de 1 a 10 años.
Largo plazo	3	Cuando el factor ambiental alterado retorna a sus condiciones originales en un tiempo superior comprendido entre 10 a 15 años.
Irreversible	4	Cuando el factor ambiental alterado puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo superior a 15 años.
SINERGIA (SI)		***La sinergia se refiere a la actividad de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.*** ***Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por actividades que actúan simultáneamente, es superior***

		a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las actividades que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos, de superior manifestación.
Sin Sinergismo o simple	1	Cuando las acciones que provocan las manifestaciones actúan de manera independiente.
Sinergismo moderado	2	Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea reforzando el efecto.
Muy Sinérgico	4	Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea potencializando de forma significativa el efecto.
ACUMULACIÓN (AC)		***Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la actividad que lo genera.***
Simple	1	Cuando una actividad se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de actividad es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia (no hay efectos acumulativos), se trata de acumulación simple
Acumulativo	4	Cuando una actividad al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente el efecto, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la actividad causante del impacto, se trata de una ocurrencia acumulativa
EFECTO (EF)		Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una actividad. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la actividad consecuencia directa de ésta. Los impactos son directos cuando la relación causa - efecto es directa, sin intermediaciones anteriores; los impactos son indirectos cuando son producidos por un impacto anterior, que en este caso actúa como agente causal.
Indirecto o secundario	1	En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la actividad, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una actividad de segundo orden.
Directo o primario	4	Se presenta cuando la repercusión de la acción tiene consecuencias directas sobre el medio
PERIODICIDAD (PR)		***La Periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las actividades que lo producen permanecen constantes en el tiempo), o discontinua.***
Irregular	1	Cuando la manifestación discontinua del efecto se repite de una manera irregular e imprevisible
Periódico	2	Cuando los plazos de manifestación presentan regularidad y una cadencia establecida
Continuo	4	Efectos continuos en el tiempo
RECUPERABILIDAD (MC)		***Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras.***
De manera inmediata	1	Efecto recuperable de manera inmediata
Corto plazo	2	Se refiere a la disipación del impacto en el corto plazo. Efecto recuperable en un plazo < 1 año
Mediano plazo	3	La recuperación del medio o la disipación del impacto se da en el mediano plazo y/o concluye cuando la actividad generadora finaliza. Efecto recuperable entre 1 a 10 años
Largo plazo	4	Efecto recuperable entre 1 a 15 años
Mitigable, sustituible y compensable	4	Cuando se deben implementar acciones dirigidas a reducir los impactos y efectos negativos o cuando se deben implementar acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por un proyecto, obra o actividad
Irrecuperable	8	Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar en su totalidad, por la actividad humana)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

I = ± (3IN + 2EX +MO +PE + RV + SI +AC +EF + PR +MC)	La Importancia del impacto o Índice de Incidencia, se define como la función mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a la serie de atributos de tipo cualitativo, exigidos en la metodología, ya relacionados, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce en función del valor asignado a las variables consideradas.	
	Impactos de naturaleza negativa	**Impactos de naturaleza positiva**
Si I <25	Impacto Irrelevante	Irrelevante
Si I 25≥I<50	Impacto Moderado	Moderado
Si I 50≥I<75	Impacto Severo	Severo
Si I ≥75	Impacto Crítico	Crítico

Fuente: Conesa-Vitoría, 2010.

Es de suponer que la viabilidad de un proyecto que presente impactos críticos debe ser revaluada puesto que se debe procurar que todo impacto pueda ser manejado de acuerdo con su carácter; adicionalmente de acuerdo con esta clasificación, los que se ubiquen en las categorías restantes deben tener medidas de manejo pertinentes a la intensidad del impacto sobre el medio.

Cada impacto puede presentar valores diferentes cuando se relacionan con cada actividad, modificando incluso su naturaleza. Para generar un único valor representativo del impacto para cada interacción se aplicó la ecuación de importancia considerando la calificación dada a cada criterio.

Estos valores únicos por impacto permiten la ubicación de estos en las categorías de los rangos anteriormente expuestos y se relacionan de esta manera en las fichas de manejo del capítulo 11 de este estudio correspondiente al Plan de Manejo Ambiental. Se consideran impactos significativos los Críticos, Moderados y los Severos según la clasificación propuesta.

En términos del análisis, se identifican los impactos significativos con base en la matriz de valor de importancia y se realiza una nueva evaluación de estos impactos, esta vez con relación a las categorías de ámbito de manifestación y/o elemento las cuales permiten entender mejor la manifestación del impacto en el territorio. Esta disgregación de categorías permite posteriormente realizar la especialización de estas unidades; y de esta manera a través del método de superposición de mapas obtener la denominada zonificación de impacto ambiental, que constituye la síntesis de los lugares en los cuales se presentarán los impactos significativos y la manifestación gradual de los mismos en el entorno.

Posteriormente, y teniendo como herramienta las matrices de valor de importancia del escenario sin proyecto y del escenario con proyecto, se realiza la categorización de los impactos en términos del efecto acumulativo que manifestarán en relación con el estado actual de las condiciones y de la incidencia de la ejecución del proyecto. En este sentido se clasifican todos los impactos en las categorías de efecto acumulativo bajo, medio y alto y se realiza el análisis respectivo para la determinación de esa clasificación.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

De los impactos reconocidos como significativos y con base en el criterio de los especialistas, se determina aquellos impactos que puedan presentar algún efecto residual, es decir que, con las medidas de manejo propuestas no se logre dar manejo a la totalidad de efectos colaterales que hacen parte del impacto no se contemple el manejo en su totalidad luego de la ejecución del PMA y se explica porque son considerados o no como impactos residuales.

8.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO SIN PROYECTO

8.4.1. Descripción de las actividades en el escenario "Sin Proyecto"

Para la evaluación de este escenario se identificaron los proyectos y actividades presentes en el área de influencia del proyecto. Se analizó la prospectiva del desarrollo regional, el efecto de la conservación y preservación de los recursos naturales, los efectos beneficiosos y perjudiciales ocurridos en el área de estudio que se deban a factores (acciones) externos al proyecto.

La definición de la situación sin proyecto del medio sobre el que se actúa es una de las partes más importantes del presente estudio debido a que se puede identificar las alteraciones que se producen en el medio abiótico, biótico y socioeconómico por las actividades que se llevan a cabo en el área de estudio, sobre cada uno de los componentes analizados.

Para la identificación de las actividades que causan impactos ambientales se tuvo en cuenta lo descrito anteriormente, además de lo observado en campo por el equipo interdisciplinario de profesionales, identificando los impactos potenciales debido al desarrollo autónomo.

A partir de lo reportado por los diferentes equipos de profesionales, para realizar la caracterización de las áreas de influencia del proyecto, se definieron las principales actividades que actualmente se realizan en las áreas de influencia del proyecto, y que son relevantes para la definición del estado actual de los medios: abiótico, biótico y socioeconómico

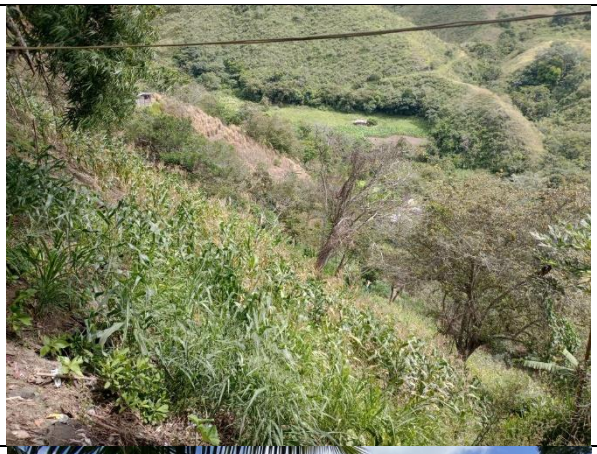
En el área de estudio se identificaron cinco (5) actividades que se realizan actualmente en el área de influencia del proyecto y en cercanía de este; y que generan impactos, tanto beneficiosos como perjudiciales, sobre los elementos del medio, evaluados (Tabla 8.4).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Tabla 8.4. Actividades identificadas en el escenario "Sin Proyecto".

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
1sp	Agricultura	Se refiere a la adecuación de tierras) para siembra de cultivos de plátano, frijoles, maíz, etc.	
2sp	Movilización de vehículos y/o maquinaria	Vía primaria, Tramo Loboguerrero-Mediacanoa	
3sp	Desarrollo rural	Actualmente, en inmediaciones al área donde se pretende la construcción de la doble calzada se encuentran varias viviendas pertenecientes al municipio de Dagua.	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
1sp	Agricultura	Se refiere a la adecuación de tierras) para siembra de cultivos de plátano, frijoles, maíz, etc.	
4sp	Pesca y acuacultura	En inmediaciones del área de proyecto se encuentra tres lagos de criadero de tilapia	
5sp	Actividades económicas y comercio local	En inmediaciones del área de proyecto se encuentran tiendas locales, graneros, panaderías, entre otros.	
6sp	Distribución y transmisión de energía	En inmediaciones del área de proyecto se encuentra línea de media tensión.	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
1sp	Agricultura	Se refiere a la adecuación de tierras) para siembra de cultivos de plátano, frijoles, maíz, etc.	
7sp	Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	Corresponde a la construcción del proyecto con licencia ambiental otorgada por la resolución 0083 de 2015, la cual es objeto de modificación.	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

8.4.2. Identificación y evaluación de impactos en el escenario "Sin Proyecto"

El análisis para la Evaluación Ambiental SIN proyecto comprende el conjunto de actividades antrópicas que actualmente se presentan en el Área de Influencia del proyecto. Este análisis se desarrolló de acuerdo con el criterio del grupo multidisciplinario del consultor, teniendo en cuenta las interacciones de las actividades identificadas y los diferentes impactos asociados.

Partiendo de la premisa de que el ambiente es el resultado de la interacción de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico) y que estos están constituidos individualmente por una serie de componentes y factores; se identificaron los componentes que están siendo susceptibles de modificaciones o alteraciones respecto de las condiciones naturales del medio en que se encuentra presente y las condiciones naturales externas (clima, geología, entre otras) o propias del ecosistema, siendo estos objeto de evaluación por parte del grupo consultor.

Teniendo en cuenta los impactos tipo asociados a los proyectos y actividades representativas de acuerdo con el concepto de cada especialista temático (ver Tabla 8.5, Tabla 8.6 y Tabla 8.7), se construyó la matriz de calificación para el escenario sin proyecto y basados en el desarrollo metodológico propuesto para hallar el valor de importancia con base en la categorización de los parámetros de evaluación de impactos.

El análisis preliminar se realizó a través de la generación de las matrices las cuales se estructuraron en términos de lo considerado por parte de la ingeniería conceptual, relacionados a su vez por las fases en las que se desarrollan las actividades de este.

Con base en el criterio de los especialistas y la caracterización del medio en las distintas temáticas se establecieron los impactos ambientales y sociales que potencialmente y como consecuencia de la ejecución del proyecto se presentarán en el territorio.

Los impactos se clasifican dentro de los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico; los cuales se disgregan a su vez en componentes (Atmosférico, Hidrológico - recurso hídrico superficial, Geomorfológico, Suelo, coberturas de la tierra, ecosistemas, fauna, flora, fauna Hidrobiota, político administrativo, cultural, espacial y

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

económico), específicos con el objetivo de permitir un análisis disgregado para facilitar posteriormente una revisión detallada de los impactos identificados.

Posteriormente, se estructura la matriz de identificación y la matriz de valor importancia la cual se obtiene de la asignación de valores a cada uno de los parámetros contemplados en la metodología propuesta por Conesa (2010) y la aplicación de la ecuación se obtienen los valores numéricos de la importancia de cada uno de los impactos proyecto, lo cual permite posteriormente ubicar los impactos en los rangos tanto beneficiosos como perjudiciales para determinar su grado de significancia.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Tabla 8.5. Evaluación de impactos ambientales para el medio Abiótico en el escenario "Sin Proyecto".

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RB)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	ALTERACIÓN DE LA GEOFORMA DEL TERRENO	Geomorfológico	Abiótico	-1	4	2	4	4	4	2	4	4	1	4	-43	MODERADO
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	Suelo	Abiótico	-1	4	2	4	4	4	2	4	4	1	4	-43	MODERADO
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	ALTERACIÓN DE LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS	Geotecnia	Abiótico	-1	4	2	4	4	4	2	4	4	2	2	-42	MODERADO
Desarrollo rural	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	Suelo	Abiótico	-1	2	2	4	4	4	1	1	4	1	4	-33	MODERADO
Agricultura	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	Suelo	Abiótico	-1	2	2	3	3	3	1	4	4	2	2	-32	MODERADO
Movilización de vehículos y/o maquinaria	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE	Atmosférico	Abiótico	-1	1	2	4	1	1	1	4	4	4	1	-27	MODERADO
Movilización de vehículos y/o maquinaria	ALTERACIÓN EN LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA	Atmosférico	Abiótico	-1	1	2	4	1	1	1	4	4	4	1	-27	MODERADO
Agricultura	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	Hidrológico	Abiótico	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	IRRELEVANTE

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RB)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Desarrollo rural	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	Hidrológico	Abiótico	**-1**	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	**-23**	**IRRELEVANTE**
Pesca y acuacultura	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	Hidrológico	Abiótico	**-1**	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	**-23**	**IRRELEVANTE**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Tabla 8.6. Evaluación de impactos ambientales para el medio Biótico en el escenario "Sin Proyecto".

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RB)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Movilización de vehículos y/o maquinaria	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	-1	4	4	4	1	2	2	4	1	1	2	-37	MODERADO
Agricultura	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS ACUÁTICOS	Ecosistema	Biótico	-1	2	2	4	1	1	2	4	1	2	2	-27	MODERADO
Agricultura	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	2	3	-28	MODERADO
Desarrollo rural	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	-1	4	4	2	2	2	2	4	1	4	3	-40	MODERADO
Desarrollo rural	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS ACUÁTICOS	Ecosistema	Biótico	-1	4	2	4	2	2	2	4	4	4	3	-41	MODERADO
Pesca y acuacultura	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	-1	2	1	2	2	2	2	4	4	4	2	-30	MODERADO
Pesca y acuacultura	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS ACUÁTICOS	Ecosistema	Biótico	-1	2	1	2	2	2	2	4	4	4	2	-30	MODERADO
Agricultura	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	1	1	2	1	2	2	4	1	2	2	-21	IRRELEVANTE
Movilización de vehículos y/o maquinaria	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	2	2	4	3	2	2	1	4	1	3	-30	MODERADO
Desarrollo rural	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	2	1	3	4	3	2	4	1	4	3	-32	MODERADO
Distribución y transmisión de energía	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	2	2	4	4	2	2	1	4	1	2	-30	MODERADO
Desarrollo rural	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FLORA	Flora	Biótico	-1	2	2	4	4	4	2	4	4	4	2	-38	MODERADO
Desarrollo rural	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS TERRESTRES	Ecosistema	Biótico	-1	2	2	4	4	4	2	4	4	4	2	-38	MODERADO
Desarrollo rural	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL PAISAJE	Cobertura	Biótico	-1	2	2	4	4	4	2	4	4	4	2	-38	MODERADO
Agricultura	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FLORA	Flora	Biótico	-1	2	1	4	1	1	2	4	4	2	2	-28	MODERADO
Agricultura	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS TERRESTRES	Ecosistema	Biótico	-1	2	1	4	1	1	2	4	4	2	2	-28	MODERADO

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RB)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Agricultura	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL PAISAJE	Cobertura	Biótico	-1	2	1	4	1	1	2	4	4	2	2	-28	MODERADO
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS ACUÁTICOS	Ecosistema	Biótico	-1	4	1	4	4	4	2	4	4	1	3	-40	MODERADO
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	-1	4	1	4	4	4	2	4	4	1	3	-40	MODERADO
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL PAISAJE	Cobertura	Biótico	-1	4	4	4	4	4	2	4	4	4	3	-49	MODERADO
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	4	4	3	4	4	2	4	1	4	4	-46	MODERADO
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FLORA	Flora	Biótico	-1	4	4	4	4	4	2	4	4	4	3	-49	MODERADO
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS TERRESTRES	Ecosistema	Biótico	-1	4	4	4	4	4	2	4	4	4	3	-49	MODERADO

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Tabla 8.7. Evaluación de impactos ambientales para el medio Socioeconómico en el escenario "Sin Proyecto".

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RB)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Actividades económicas y comercio local	MODIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA ZONA	Económico	Socio-económico	1	2	2	4	4	2	2	4	4	4	2	36	MODERADO
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	Socio-económico	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	2	-26	MODERADO
Pesca y acuacultura	MODIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA ZONA	Económico	Socio-económico	1	2	2	3	4	3	2	4	4	4	3	37	MODERADO
Agricultura	MODIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA ZONA	Económico	Socio-económico	1	4	2	3	4	3	2	4	4	4	3	43	MODERADO
Desarrollo rural	CAMBIO EN EL USO SOCIAL DEL SUELO	Cultural	Socio-económico	-1	2	2	4	4	3	2	1	4	4	4	-36	MODERADO
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	MODIFICACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD, MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD LOCAL	Espacial	Socio-económico	1	2	4	4	4	4	2	4	4	2	3	41	MODERADO
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	ALTERACIÓN EN LA PERCEPCIÓN VISUAL DEL PAISAJE	Cultural	Socio-económico	-1	2	2	4	4	4	2	4	4	2	2	-36	MODERADO
Desarrollo rural	MODIFICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y SOCIAL, Y DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS Y SOCIALES	Espacial	Socio-económico	-1	2	2	3	4	3	2	4	4	2	3	-35	MODERADO
Desarrollo rural	ALTERACIÓN EN LA PERCEPCIÓN VISUAL DEL PAISAJE	Cultural	Socio-económico	-1	2	2	4	4	4	2	4	4	4	2	-38	MODERADO
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	MODIFICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y SOCIAL, Y DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS Y SOCIALES	Espacial	Socio-económico	1	2	2	2	4	4	2	1	4	4	4	35	MODERADO
Distribución y transmisión de energía	MODIFICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y SOCIAL, Y DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS Y SOCIALES	Espacial	Socio-económico	1	2	4	4	4	4	2	1	4	4	4	41	MODERADO
Movilización de vehículos y/o maquinaria	MODIFICACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD, MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD LOCAL	Espacial	Socio-económico	-1	2	1	4	4	4	2	4	4	2	1	-33	MODERADO

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Con los impactos ambientales identificados, se procede a realizar el análisis de la evaluación (**Error! Reference source not found.** a Tabla 8.9).

Tabla 8.8. Análisis de impactos del medio Biótico "Sin Proyecto".

COMPONENTE BIÓTICO				
IMPACTO	**COMPONENTE**	**ACTIVIDADES**	**EVALUACIÓN**	**IMPORTANCIA AMBIENTAL**
ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL PAISAJE	Cobertura	Desarrollo rural	El desarrollo rural de las comunidades en el área de estudio refleja una afectación directa y posiblemente permanente al componente cobertura del paisaje, esto debido a que el establecimiento de las propiedades conlleva a periodos largos que pueden ser complejos de mitigar y que pueden llevar a la recuperación lenta de una cobertura.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Agricultura	La agricultura tiene una repercusión en la cobertura debido a que implica en la mayoría de las veces la remoción de la vegetación, la aplicación de químicos para evitar el desarrollo de diversas plantas que pueden competir por recursos en un cultivo y esto va a implicar una recuperación tardía, aunque el desarrollo del cultivo sea por periodos del año.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	Esta actividad se evaluó con los impactos residuales, debido a que el proyecto “Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas” ya no se encuentra en etapa constructiva sino en la operativa. En este sentido, la construcción de la segunda calzada genera cambios en el uso del suelo, es decir transforma coberturas vegetales en red vial, por lo que su intensidad es alta (4) con una afectación directa (4), con una extensión amplia (4), debido a que se interviene un área significativa y su persistencia es constante (4), esto debido que las infraestructuras viales perduran en el en el tiempo. Por otro lado, el efecto es irreversible (4), dado que por sí sola la estructura ecológica no regresa a su estado original o no recupere sus funciones, es sinérgico (2) y acumulativo (4), debido a que en asociación con otras afectaciones presentes en el área de estudio generen un aumento en la severidad del impacto. Finalmente, presenta una periodicidad irregular, debido a que la actividad solo se realiza en la etapa contractiva y su recuperabilidad es a mediano plazo, debido a que las acciones que se realicen tendrán un efecto gradual.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO	Fauna	Agricultura	La agricultura puede tener un impacto significativo en las comunidades faunísticas debido a los cambios en el uso del suelo, que provocan pérdida de hábitat y fragmentación. Sin embargo, la agricultura presente en el área de estudio no es a gran	La calificación del impacto correspondiente es Moderado

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

COMPONENTE BIÓTICO				
IMPACTO	**COMPONENTE**	**ACTIVIDADES**	**EVALUACIÓN**	**IMPORTANCIA AMBIENTAL**
FAUNA VOLADORA)			escala. La intensad se clasifico como media y la extensión parcial o local. El impacto de esta actividad sobre las especies de fauna es indirecto y sinérgico.	
		Movilización de vehículos y/o maquinaria	La movilización de vehículos, especialmente en áreas donde se encuentran vías principales, puede tener varios impactos en la fauna. El aumento del tráfico vehicular incrementa las probabilidades de colisiones con vehículos en las carreteras, lo que resulta en una mayor mortalidad de la fauna. Además, el ruido y la vibración generados por el tráfico de vehículos pueden perturbar a las comunidades faunísticas, causando desplazamientos. La intensad se clasifico como media y la extensión parcial o local. El impacto de esta actividad sobre las especies de fauna es directo y sinérgico.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Desarrollo rural	La expansión rural fragmenta los hábitats naturales, creando barreras físicas que dificultan o impiden el movimiento de la fauna entre diferentes áreas. La intensad se clasifico como alta y la extensión parcial o local. El impacto de esta actividad es indirecto, sinérgico y persistente.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Distribución y transmisión de energía	La distribución de energía de media tensión aumenta los riesgos de electrocución y colisión de la fauna voladora. Así mismo, las líneas de energía generan barreras físicas que fragmentan los hábitats y dificultan el movimiento de aves migratorias. Se considera que la intensidad es media. La extensión se calificó como parcial o local. El impacto de esta actividad es directo sobre la fauna voladora, sinérgico y con una periodicidad continua.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	Esta actividad se evaluó con los impactos residuales que pudieron quedar del proyecto “Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas” ya que este se encuentra en este momento en etapa operativa. En este sentido, las afectaciones sobre la fauna son debido a la fragmentación de las coberturas la cual provoca un desplazamiento en las comunidades de fauna; a su vez, el ruido y la vibración generados por el tráfico de vehículos pueden perturbar a las comunidades faunísticas generando ahuyentamientos, por lo que la intensad se clasificó como alta (4) y la extensión amplia (4), debido a que se interviene un área considerable. El impacto de esta actividad sobre las especies de fauna es permanente (4) e irreversible (4), debido a que la infraestructura asociada a	La calificación del impacto correspondiente es Moderado

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

COMPONENTE BIÓTICO				
IMPACTO	**COMPONENTE**	**ACTIVIDADES**	**EVALUACIÓN**	**IMPORTANCIA AMBIENTAL**
			vías permanece en el tiempo. Por otro lado, el impacto es directo (4) y se presenta de manera continua (4).	
ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FLORA	Flora	Desarrollo Rural	El aumento de población en el área conlleva a cambios que pueden representar perdida de individuos por la creación de estructuras permanentes en la zona.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Agricultura	Esta actividad puede limitar el desarrollo natural de los individuos cercanos, por acciones mecánicas y manuales de limpieza.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	Esta actividad se evaluó con los impactos residuales, debido a que el proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas" ya no se encuentra en etapa constructiva sino en la operativa. En este sentido, la construcción de la segunda calzada genera cambios en la comunidad de flora por la pérdida de individuos por la construcción de infraestructuras permanentes, por lo que su intensidad es alta (4) con una afectación directa (4), debido a que se realizó aprovechamiento forestal con una extensión amplia (4), dado a que se interviene un área significativa, su persistencia es constante (4), esto debido que las infraestructuras viales perduran en el en el tiempo, lo cual no permite la generación de nuevos individuos florísticos. Por otro lado, el efecto es irreversible (4), dado que por sí sola las comunidades de flora afectadas no regresa a su estado original o recupere la funcionalidad, es sinérgico (2) y acumulativo (4), debido a que en asociación con otras afectaciones presentes en el área de estudio generen un aumento en la severidad del impacto. Finalmente, presenta una periodicidad irregular, debido a que la actividad solo se realiza en la etapa contractiva y su recuperabilidad es a mediano plazo (3), debido a que las acciones que se realicen tendrán un efecto gradual.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS TERRESTRES	Ecosistema	Desarrollo Rural	Las actividades antrópicas se representan de forma negativa debido a que la recuperación en los ecosistemas es aún más tardía de lo que sería su regeneración natural, esto en el área de desarrollo rural implica mayores extensiones a largo plazo que se evidencia como perdida de la conectividad entre ecosistemas, perdida de área y de servicios.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Agricultura	Los ecosistemas y hábitats se ven afectados por parte de la agricultura por que	La calificación del impacto

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

COMPONENTE BIÓTICO				
IMPACTO	**COMPONENTE**	**ACTIVIDADES**	**EVALUACIÓN**	**IMPORTANCIA AMBIENTAL**
			representan riesgos como la deforestación, la pérdida de biodiversidad, la contaminación de suelos y agua, la erosión y afectación en los ciclos naturales. Aunque en la zona de estudio se evidencia en un área mínima, es destacable debido a la cercanía de zonas como bosque ripario y fuentes de agua.	correspondiente es Moderado
		Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	Esta actividad se evaluó con los impactos residuales que pudieron quedar del proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas" ya que este se encuentra en este momento en etapa operativa. Algunas de las afectaciones son debido a la fragmentación de las coberturas, perjudicando la conectividad ecológica y llevando a la perdida de hábitat. Lo anterior, provoca un desplazamiento en las comunidades de fauna; a su vez, el ruido y la vibración generados por el tráfico de vehículos pueden perturbar a las comunidades faunísticas generando ahuyentamientos, por lo que su intensidad es alta (4) con una afectación directa (4), debido a que genera cambios en el hábitat con una extensión amplia (4), dado a que se interviene un área significativa, su persistencia es constante (4), esto debido que las infraestructuras viales perduran en el en el tiempo. Por otro lado, el efecto es irreversible (4), dado que por sí sola la estructura ecológica no regresa a su estado original o no recupere sus funciones, es sinérgico (2) y acumulativo (4), debido a que en asociación con otras afectaciones presentes en el área de estudio generen un aumento en la severidad del impacto. Finalmente, presenta una periodicidad irregular, debido a que la actividad solo se realiza en la etapa contractiva y su recuperabilidad es a mediano plazo (3), debido a que las acciones que se realicen tendrán un efecto gradual.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS ACUÁTICOS	Ecosistemas	Agricultura	La agricultura a menudo implica el uso de fertilizantes y pesticidas para aumentar la productividad de los cultivos. Estos químicos pueden por efecto de lluvias llegar a cuerpos de agua, generando cambios fisicoquímicos, por lo que su intensidad es media (2). Sin embargo, la agricultura presente en el área de estudio no es a gran escala, por lo que la intensidad es media, con una reversibilidad a mediano plazo (2). Se debe destacar que este impacto se considera como indirecto	La calificación del impacto correspondiente es Moderado

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

COMPONENTE BIÓTICO				
IMPACTO	**COMPONENTE**	**ACTIVIDADES**	**EVALUACIÓN**	**IMPORTANCIA AMBIENTAL**
			(1), sinérgico (2) y con una periodicidad intermitente (1).	
		Movilización de vehículos y/o maquinaria	El tráfico constante de vehículos y maquinaria puede modificar los patrones de flujo del agua, generando alteraciones a los ecosistemas acuáticos. Asimismo, esta actividad puede aumentar la sedimentación en los cursos de agua, lo que puede aumentar la turbidez, reducir la cantidad de luz solar obstaculizando la capacidad de los organismos acuáticos para respirar y alimentarse. Por lo que la intensidad es alta (4), con una reversibilidad de largo plazo (3). Se debe destacar que este impacto se considera como indirecto (1), sinérgico (2) y con una periodicidad continua (4).	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Desarrollo rural	El desarrollo rural ha generado alteraciones y cambios de las comunidades, debido a uso de vías, ocupaciones de cauce y vertimientos). Por lo que la intensidad es alta, con una reversibilidad de medio plazo (2). Se debe destacar que este impacto se considera como directo, sinérgico y con periodicidad continua.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Pesca y acuacultura	La acuacultura puede requerir la modificación de los hábitats naturales, como la construcción de estanques. Estas modificaciones pueden alterar la estructura física y química de los hábitats acuáticos, impactando negativamente en la biodiversidad y en la calidad del agua. Por otro lado, la pesca excesiva puede llevar a la disminución de las poblaciones de peces y otros organismos acuáticos. Esto puede desequilibrar los ecosistemas al alterar las interacciones tróficas. Sin embargo, se realiza a pequeña escala y con técnicas artesanales, por lo que su intensidad es media (2), con una reversibilidad de medio plazo (2). Se debe destacar que este impacto se considera como directo (4), sinérgico (2) y con una periodicidad constante (4), debido a que los lagos de pesca se mantienen.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	Esta actividad se evaluó con los impactos residuales, debido a que el proyecto “Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas” ya no se encuentra en etapa constructiva sino en la operativa. En este sentido, esta actividad puede modificar los patrones de flujo del agua, generando alteraciones a los ecosistemas acuáticos. Asimismo, esta actividad puede aumentar la sedimentación en los cursos de agua, lo que puede	La calificación del impacto correspondiente es Moderado

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

COMPONENTE BIÓTICO				
IMPACTO	**COMPONENTE**	**ACTIVIDADES**	**EVALUACIÓN**	**IMPORTANCIA AMBIENTAL**
			aumentar la turbidez, reducir la cantidad de luz solar obstaculizando la capacidad de los organismos acuáticos para respirar y alimentarse, por lo que la intensidad es alta (4), con una extensión puntual (1), debido a que la intervención se realiza en zonas específicas, con efecto reversible (4), debido a que las infraestructuras viales perduran en el tiempo. Se debe destacar que este impacto se considera como directo (4), sinérgico (2) debido a que en asociación con otras afectaciones presentes en el área de estudio generen un aumento en la severidad del impacto. Finalmente, presenta una periodicidad irregular (1), debido a que la actividad solo se realiza en la etapa contractiva y su recuperabilidad es a mediano plazo, debido a que las acciones que realicen tendrán un efecto gradual.	
ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Agricultura	El uso de fertilizantes y pesticidas en la agricultura genera altos niveles de nutrientes y productos químicos tóxicos, lo que puede causar estrés y enfermedades en la fauna acuática, afectando su salud y capacidad de reproducción. Sin embargo, la agricultura presente en el área de estudio no es a gran escala, por lo que la intensidad es media (2), con una reversibilidad de medio plazo (2). Se debe destacar que este impacto se considera como indirecto (1), sinérgico (2) y con una periodicidad intermitente (1).	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Movilización de vehículos y/o maquinaria	La movilización de vehículos y maquinaria puede resultar en la liberación de sustancias químicas y contaminantes al agua, como combustibles, aceites, lubricantes y productos químicos utilizados en el mantenimiento de equipos. Estas sustancias pueden ser tóxicas para los organismos acuáticos y afectar su salud y supervivencia. Por lo que la intensidad es alta (4), con una reversibilidad de largo plazo (3). Se debe destacar que este impacto se considera como indirecto (1), sinérgico (2) y con una periodicidad intermitente (2).	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Desarrollo rural	El desarrollo urbano ha generado alteraciones y cambios de las comunidades, debido a uso de vías (ocupaciones de cauce y vertimientos), generando contaminación y disminuyendo la calidad del agua, por lo que la intensidad es alta (4), con una reversibilidad de medio plazo (2). Se debe destacar que este impacto se considera como directos (4), con periodicidad continua (4) y sinérgico (2).	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Pesca y acuacultura	La acuacultura puede requerir la modificación de los hábitats naturales, como	La calificación del impacto

COMPONENTE BIÓTICO				
IMPACTO	**COMPONENTE**	**ACTIVIDADES**	**EVALUACIÓN**	**IMPORTANCIA AMBIENTAL**
			la construcción de estanques. Estas modificaciones pueden alterar la estructura y composición de las comunidades acuáticas. Por otro lado, la pesca excesiva puede llevar a la disminución de las poblaciones de peces y otros organismos acuáticos. Sin embargo, se realiza a pequeña escala y con técnicas artesanales, por lo que su intensidad es media (2), con una reversibilidad de medio plazo (2). Se debe destacar que este impacto se considera como directo (4), sinérgico (2) y con una periodicidad constante (4).	correspondiente es Moderado
		Construcción de la Segunda Calzada Loboguenero-Mediacona - Tramo 7, Sector 1, Subsector Loboguerrero entre los Km 63+700 al 71+790"	Esta actividad se evaluó con los impactos residuales, debido a que el proyecto “Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas” ya no se encuentra en etapa constructiva sino en la operativa en este sentido, el uso de la red vial puede generar incremento en el fenómeno de ahuyentamiento de fauna acuática por ruido y vibración, por lo que la intensidad es media (2), con una extensión puntual (1), debido a que las zonas afectadas son específicas, con efecto reversible a corto plazo (1), debido a que su efecto no perdura en el tiempo. Se debe destacar que este impacto se considera como indirecto (1), dado que es un efecto colateral de operación de la red vial. sinérgico (2) debido a que en asociación con otras afectaciones presentes en el área de estudio generen un aumento en la severidad del impacto. Finalmente, presenta una periodicidad irregular (1), debido a que la actividad solo se realiza en la etapa contractiva y su recuperabilidad es a corto plazo, debido a que las acciones que realicen tendrán un efecto menor a un año.	La calificación del impacto correspondiente es Irrelevante

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 8.9. Análisis de impactos del medio Socioeconómico "Sin Proyecto".

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

COMPONENTE SOCIOECONOMICO				
IMPACTO	**COMPONENTE**	**ACTIVIDADES**	**EVALUACIÓN**	**IMPORTANCIA AMBIENTAL**
MODIFICACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD, MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD LOCAL	Espacial	Movilización de vehículos y/o maquinaria	La actividad se considera que genera un impacto negativo frente a la modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local de la comunidad, la movilización de vehículos se considera una actividad parcial o local dado que, aunque se presenta en toda el área, la accesibilidad y movilidad no se ve modificada en su totalidad sino en determinados puntos por diferentes aspectos como accidentes, actividades de mantenimiento de la vía, entre otros. El impacto que genera la actividad es constante en el tiempo teniendo en cuenta que los vehículos transitan de manera momentánea y podría aumentar por determinadas situaciones.	La calificación del impacto correspondiente es irrelevante.
		Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	La actividad se considera que genera un impacto positivo frente a la modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local de la comunidad, pues las mejoras previstas para la construcción de la doble calzada tienen como objetivo contribuir al desarrollo local entre las comunidades cercanas, posibilitando también ampliar su relacionamiento con otras unidades territoriales claves. En ese sentido, se considera un efecto directo en los habitantes del corregimiento. El impacto que genera la actividad es de una periodicidad intermitente pues la construcción de esta doble calzada se realizara en periodos intermitentes habiendo un plazo entre la construcción de los tramos.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

COMPONENTE SOCIOECONOMICO				
IMPACTO	**COMPONENTE**	**ACTIVIDADES**	**EVALUACIÓN**	**IMPORTANCIA AMBIENTAL**
MODIFICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y SOCIAL, Y DE SERVICIOS PÚBLICOS Y SOCIALES		Desarrollo rural	Esta actividad genera un impacto de carácter negativo, aunque la intensidad es considerada baja porque, aunque el desarrollo rural afecta los recursos naturales, implica una modificación de la infraestructura por la construcción de edificios, viviendas, carreteras, sistemas de transporte, entre otras, las cuales se desarrollan para satisfacer las necesidades de la población en crecimiento. Los cambios que se generan en la infraestructura física y social se consideran generalmente como permanentes debido a su durabilidad y propósito a largo plazo, finalmente, la modificación de la infraestructura física y social se manifiesta de manera inmediata debido a la necesidad de adaptar el entorno a una mayor demanda y cambios que surgen con el crecimiento de la población y el desarrollo de la zona.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político-administrativo	Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	**Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas** La actividad se considera que genera un impacto de naturaleza negativa pues el desarrollo del proyecto ha desencadenado en la comunidad una serie de expectativas en aspectos como la compra de predios y la inversión social que pueden conllevar a intensificar los conflictos que ya existen en la zona. Su intensidad es media, pues los inconvenientes pueden modificar la convivencia de la comunidad, aunque su extensión es puntual pues se limita a la extensión del corregimiento. Por último, se considera una recuperabilidad a corto plazo, considerando los mecanismos de comunicación que se han dispuesto a la comunidad para poder solventar estos problemas de la mejor forma para ambas partes.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

COMPONENTE SOCIOECONOMICO				
IMPACTO	**COMPONENTE**	**ACTIVIDADES**	**EVALUACIÓN**	**IMPORTANCIA AMBIENTAL**
ALTERACIÓN EN LA PERCEPCIÓN VISUAL DEL PAISAJE	Cultural	Desarrollo rural	El desarrollo rural se considera una actividad que genera impacto negativo sobre la percepción visual del paisaje, dado que implica la expansión de infraestructura como viviendas, vías de acceso, entre otras, generando cambios significativos en el paisaje, por lo que su intensidad es considerada media. Por otro lado, el desarrollo rural ha aumentado con el tiempo por el crecimiento poblacional, constituyéndose de forma permanentemente mediante patrones de asentamiento nucleados y dispersos.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Distribución y transmisión de energía	En la actividad de distribución y transmisión de energía, se considera una actividad que altera las características estéticas del paisaje, dado que se requiere de la instalación de infraestructuras que permitan el desarrollo de estas actividades y que hacen artificación del entorno con la inclusión de elementos no pertenecientes al paisaje. Este impacto tiene una intensidad media debido a que, con el desarrollo de otras actividades también se hace afectación a la categoría de la alteración de la percepción visual del paisaje, con una permanencia constante ya que se considera con una manifestación que transciende el rango de 10 a 15 años de permanencia.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
CAMBIO EN EL USO SOCIAL DEL SUELO		Desarrollo rural	Esta actividad genera un impacto de carácter negativo, dado que a medida que las áreas rurales y cercanas a la vía se expanden se reducen los espacios naturales reemplazándose por infraestructuras. El cambio en el uso social del suelo se evidencia de manera inmediata en el contexto y persiste de forma continúa teniendo en cuenta que las infraestructuras que	La calificación del impacto correspondiente es Moderado

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

COMPONENTE SOCIOECONOMICO				
IMPACTO	**COMPONENTE**	**ACTIVIDADES**	**EVALUACIÓN**	**IMPORTANCIA AMBIENTAL**
			comprenden el desarrollo rural en las zonas nucleadas y dispersas aumentan con el tiempo por el crecimiento demográfico, y, por ende, el suelo cambia permanentemente por la presencia de las infraestructuras.	
MODIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA ZONA		Desarrollo rural	La actividad genera un impacto de carácter negativo, la intensidad es considerada baja, teniendo en cuenta que aunque genera afectación sobre los recursos naturales por la ocupación del suelo, genera crecimiento y diversificación de sectores económicos por el aumento en el tamaño y la diversidad de la economía local, a medida que una zona experimenta desarrollo urbano, por otro lado, la manifestación de las modificaciones de las actividades económicas de la zona es de manera gradual, dado que el desarrollo urbano impacta en la generación de empleo por la creación de nuevas infraestructuras, las cuales se instalan en determinados tiempos. Por lo anterior, se considera la importancia ambiental con una calificación Irrelevante.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Agricultura	La actividad genera un impacto de carácter positivo al representar una de las fuentes de ingresos principales y tradicionales en la zona mediante cultivos de frutas y verduras, por lo cual se asigna una intensidad alta. La extensión es parcial o local en la medida en que los cultivos se encuentran ubicados en zonas específicas, confluyendo también con otros sectores comerciales y siendo así un impacto sinérgico. Además, se considera un efecto directo pues las retribuciones van directamente a los habitantes de la zona quienes tienen redes comerciales con Buenaventura y Cali. Por lo anterior, se considera la importancia ambiental con una calificación Moderado.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado
		Actividades económicas de tipo industrial y comercio local	El impacto genera una incidencia de carácter positivo, teniendo en cuenta que se relaciona a la noción de desarrollo y a la generación de empleo, los cuales dinamizan las economías locales y las fuentes de sustento familiar. La extensión del efecto de esta actividad es acorde a los sitios donde se desarrollan, por lo que la influencia se considera local y	La calificación del impacto correspondiente es Moderado

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

COMPONENTE SOCIOECONOMICO				
IMPACTO	**COMPONENTE**	**ACTIVIDADES**	**EVALUACIÓN**	**IMPORTANCIA AMBIENTAL**
			con una intensidad media, las dinámicas son reversibles en corto plazo ya que, al culminar con las actividades económicas de tipo industrial y comercial, se retornará a las dinámicas propias de empleabilidad del territorio y, por último, es sinérgico dado que existen otras fuentes de empleo que inciden en la economía local.	
		Pesca y acuicultura	La actividad genera un impacto de carácter positivo para la comunidad en la medida en que representa una de las principales fuentes de ingreso. La extensión se considera parcial o local pues estos sectores comerciales se encuentran concentrados en lugares puntuales del corregimiento. Respecto al momento, se considera a corto plazo pues es un sector que da retribuciones en un tiempo próximo. Además, se considera persistente ya que ha sido una fuente de ingresos tradicional en la zona. Por lo anterior, se considera la importancia ambiental con una calificación Moderado.	La calificación del impacto correspondiente es Moderado

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

8.4.3. Análisis de los resultados de la evaluación ambiental "Sin Proyecto"

El análisis para la Evaluación Ambiental SIN proyecto comprende el conjunto de actividades antrópicas que actualmente se presentan en el Área de Influencia del proyecto. Este análisis se desarrolló de acuerdo con el criterio del grupo multidisciplinario del consultor, teniendo en cuenta las interacciones de las actividades identificadas y los diferentes impactos asociados.

Partiendo de la premisa de que el ambiente es el resultado de la interacción de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico) y que estos están constituidos individualmente por una serie de componentes y factores; se identificaron los componentes que están siendo susceptibles de modificaciones o alteraciones respecto de las condiciones naturales del medio en que se encuentra presente y las condiciones naturales externas (clima, geología, entre otras) o propias del ecosistema, siendo estos objeto de evaluación por parte del grupo consultor.

Teniendo en cuenta los impactos tipo asociados a los proyectos y actividades representativas de acuerdo con el concepto de cada especialista temático (ver Tabla 8.5, Tabla 8.6 y Tabla 8.7), se construyó la matriz de calificación para el escenario sin proyecto y basados en el desarrollo metodológico propuesto para hallar el valor de importancia con base en la categorización de los parámetros de evaluación de impactos.

El análisis preliminar se realizó mediante la generación de las matrices estructuradas según lo considerado por la ingeniería conceptual, relacionadas a su vez por las fases en las que se desarrollan las actividades de este. Con base en el criterio de los especialistas y la caracterización del medio en las distintas temáticas se establecieron los impactos ambientales y sociales que potencialmente y como consecuencia de la ejecución del proyecto se presentarán en el territorio.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Los impactos se clasifican dentro de los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico; los cuales se disgregan a su vez en componentes (Atmosférico, Hidrológico (recurso hídrico superficial), Suelo, geológico, coberturas, ecosistemas, fauna, flora, Hidrobiota, cultural, espacial y económico) específicos para facilitar el análisis y revisión detallada de los impactos identificados.

Posteriormente, se estructura la matriz de identificación y la matriz de valor importancia la cual se obtiene de la asignación de valores a cada uno de los parámetros contemplados en la metodología propuesta por Fernández-Vítora (2010) y la aplicación de la ecuación se obtienen los valores numéricos de la importancia de cada uno de los impactos proyecto, lo cual permite posteriormente ubicar los impactos en los rangos tanto beneficiosos como perjudiciales para determinar su grado de significancia.

8.4.3.1. Medio abiótico

En el siguiente apartado se presenta los impactos evaluados sin proyecto para el medio abiótico con respecto a las actividades relacionadas a la modificación de la Licencia Ambiental otorgada bajo la Resolución 0083 del 2015 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales para el proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982". Se debe tener en cuenta que de acuerdo con la actualización para la Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de Proyectos Licenciados del 2023 de ANLA, se lleva a cabo la homologación de los impactos evaluados en el EIA licenciado de cara a la presente modificación de licencia ambiental (ver **Error! Reference source not found.**). Sin embargo, es importante mencionar que la disimilaridad de metodologías aplicadas para la evaluación de impactos en los estudios en cuestión no permite realizar un ejercicio comparativo o complementario entre ellas.

- **Componente suelo**

Tabla 8.10. Medio abiótico: descripción del impacto ambiental "Alteración a la calidad del suelo":

MEDIO:	Abiótico	**COMPONENTE:**	Suelo
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a la calidad del suelo		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Agricultura		**Moderado (-32)**	
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero – Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas		**Moderado (-43)**	
Desarrollo rural		**Moderado (-33)**	
DESCRIPCIÓN			
La calidad del suelo se ha definido como la capacidad que tiene este componente para funcionar dentro de los límites de ecosistemas (naturales o manejados) para mantener la productividad biológica, conservar la calidad ambiental, promover la salud de plantas y animales (Doran y Parkin, 1994), así como, para mantener la resiliencia de los sistemas socioecológicos. La degradación del suelo se refiere a la disminución de su capacidad de producción o de cumplir con sus funciones ambientales (Lal, 1993; Lal et ál., 2012). También se define como la disminución de su calidad (Doran y Parkin, 1994), lo cual implica cambios en las propiedades de este, que afectan negativamente los ciclos biogeoquímicos y en general el funcionamiento de los ecosistemas. La erosión de los suelos se define como la pérdida físico-mecánica del suelo, con afectación en sus funciones y servicios ecosistémicos, que produce, entre otras, la reducción de la capacidad productiva de los mismos (Lal, 2001). **Agricultura** El impacto se identifica con carácter negativo con una intensidad media (2), dado que la vocación de los suelos es principalmente para conservación y tienen severas limitantes para el uso agropecuario. Por lo cual, el utilizar el suelo para este fin productivo se puede generar degradación del componente en sus características físicas y químicas. La extensión del impacto es parcial o local (2) y se manifiesta en el corto plazo (3). El impacto es persistente en el tiempo (3), es decir, que los efectos producto del impacto permanecen en el ambiente por un periodo de entre 10 y 15 años, es un impacto reversible a largo plazo (3), por lo cual el componente tarda en retornar a sus condiciones iniciales de forma natural. No			

MEDIO:	Abiótico	**COMPONENTE:**	Suelo
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a la calidad del suelo		

produce sinergia (1) con otros impactos evaluados, se considera un impacto acumulativo (4) y efecto directo o primario de la actividad evaluada (4). Por último, el componente se puede recuperar en el mediano plazo (2), es decir, que a través de medidas de manejo se puede mitigar la afectación del componente. El nivel de importancia del impacto es Moderado "-32".

Construcción la de la segunda calzada Loboguerrero – Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas

La actividad evaluada genero un impacto sobre el componente debido a los cortes de talud realizados con el fin de garantizar el área para la construcción de la segunda calzada. Debido a que no se concluyó la construcción de la doble calzada y que los taludes actualmente se encuentran descubiertos se ha facilitado la erosión del suelo, por lo cual, la intensidad del impacto se categorizó como alta (4). En cuanto a la extensión, el impacto se identifica a escala parcial o local (2) y el momento se considera inmediato (4). El impacto es irreversible (4), es decir, que por medio naturales el componente no puede retornar a sus condiciones iniciales, es sinérgico, ya que con factores externos como el clima (lluvia) se puede potenciar la magnitud e intensidad del efecto, en este orden de ideas también se considera un impacto acumulativo, ya que la afectación es progresiva. El impacto es efecto directo o primario de la actividad evaluada (4) y es irrecuperable, puesto que la intervención se considera necesaria para el desarrollo del proyecto vial. El nivel de importancia del impacto es Moderado "-43".

Desarrollo rural

El desarrollo rural que se presenta adyacente a la vía genera un impacto negativo sobre el componente suelos debido a la modificación de la cobertura natural y el proceso de nivelación realizado para la construcción de las viviendas, lo que en consecuencia afecta las propiedades físicas del terreno. El impacto se determinó de intensidad media (2), con una extensión parcial o local (2).El impacto se manifiesta de forma inmediata (4) una vez iniciada la actividad que lo genera, se considera persistente e irreversible (4) ya que el componente no puede retornar a sus condiciones iniciales de forma natural, el impacto no presenta sinergia ni acumulación (1), es efecto directo o primario de la actividad evaluada (4) y se considera irrecuperable (4), ya que la única forma de recuperar el componente es desmantelar los asentamientos. El nivel de importancia del impacto es Moderado (-33).

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Componente geomorfológico**

Tabla 8.11. Medio abiótico: descripción del impacto "Alteración de la geoforma del terreno"

MEDIO:	Abiótico	**COMPONENTE:**	Geomorfológico
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración de la geoforma del terreno		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero – Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas		**Moderado (-43)**	
DESCRIPCIÓN			

Construcción la de la segunda calzada Loboguerrero – Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas

El impacto derivado de la construcción de la segunda calzada se considera de intensidad alta (4) dado que en el proceso constructivo del proyecto se realizaron diferentes cortes de talud los cuales no fueron debidamente estabilizados y que a la fecha se encuentran sin manejo, lo cual ha facilitado procesos de remoción en masa. La extensión es parcial o local (2) y el momento es inmediato (4). Es un impacto persistente e irreversible (4) ya que el componente no puede retornar a sus condiciones iniciales de forma natural, incluso después de que la actividad generadora se haya detenido. El impacto es sinergico (2) y acumulativo (4) ya que debido a factores externos como la lluvia se puede incrementar la magnitud y afectación de este. Es efecto directo o primario de la actividad evaluada y se considera irrecuperable (4) ya que es producto de una etapa fundamental para el desarrollo del proyecto. El nivel de importancia del impacto es Moderado "-43"

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

- **Componente geotécnico**

Tabla 8.12. Medio abiótico: descripción del impacto "Alteración de las condiciones geotécnicas"

MEDIO:	Abiótico	**COMPONENTE:**	Geotécnico
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración de las condiciones geotécnicas		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero – Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas		**Moderado (-42)**	
DESCRIPCIÓN			
Construcción la de la segunda calzada Loboguerrero – Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas El impacto derivado de la construcción de la segunda calzada se considera de intensidad alta (4) dado que en el proceso constructivo del proyecto se realizaron diferentes cortes de talud los cuales no fueron debidamente estabilizados y que a la fecha se encuentran sin manejo, lo cual permitido el deterioro progresivo de las condiciones de estabilidad en las áreas intervenidas. La extensión es parcial o local (2) y el momento es inmediato (4). Es un impacto persistente e irreversible (4) ya que el componente no puede retornar a sus condiciones iniciales de forma natural, incluso después de que la actividad generadora se haya detenido. El impacto es sinergico (2) y acumulativo (4), dado que el componente tiende a seguir deteriorándose en la medida que no se implementen acciones correctivas que permitan mejorar las condiciones de estabilidad. Es efecto directo o primario de la actividad evaluada y se considera recuperable (2) en el corto plazo, ya que como parte de las actividades constructivas se deben implementar las obras civiles que permitan garantizar la estabilidad del terreno previo a la ampliación de la doble calzada. El nivel de importancia del impacto es Moderado "-42"			

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Componente hidrológico**

Tabla 8.13. Medio abiótico: descripción del impacto "Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial"

MEDIO:	Abiótico	**COMPONENTE:**	Hidrológico
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Agricultura		**Irrelevante (-23)**	
Desarrollo rural		**Irrelevante (-23)**	
Pesca y acuacultura		**Irrelevante (-23)**	
DESCRIPCIÓN			
Agricultura – Desarrollo rural – Pesca y acuacultura Las actividades evaluadas generan un impacto calificado con intensidad baja (1), por los cambios en la calidad de agua derivados del aporte de sedimentos y aumento en las concentraciones de sólidos, la extensión es puntual (1), el momento se considera inmediato (4) pues se manifiesta cuando se inicia la actividad, la persistencia se califica como efímero (1), dado que las intervenciones sobre el cauce ocurren de manera esporádica y temporal permitiendo que el efecto sobre la calidad del agua sea fugaz. El impacto es reversible en el corto plazo (1), es decir, menor a un año. Se identifica como un impacto no sinérgico (1), sin embargo, se presenta acumulación (4) ya que la permanencia de la actividad en el tiempo incrementará de manera progresiva el efecto sobre la calidad del agua por aporte de sedimentos, el impacto se presenta directo (4) sobre el componente afectado por ser un efecto primario de las actividades evaluadas. Por último, la recuperabilidad se da en el corto plazo (1). El nivel de importancia del impacto es Irrelevante (-23). Los resultados de los monitoreos de calidad de agua realizados en dos estaciones en el área de influencia asociados a drenajes naturales determinan que las aguas presentan una buena calidad.			

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

- **Componente atmosférico**

Tabla 8.14. Medio abiótico: descripción de los impactos "Alteración a la calidad del aire y Alteración en los niveles de presión sonora"

MEDIO:	Abiótico	**COMPONENTE:**	Atmosférico
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a la calidad del aire y Alteración en los niveles de presión sonora		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Movilización de vehículos y/o maquinaria		**Moderado (-27)**	
DESCRIPCIÓN			
De acuerdo con los resultados de los monitoreos de calidad de aire, se puede concluir que las concentraciones de material particulado ($PM_{2.5}$) y gases (CO, NO_2 y SO_2) en el área de influencia del proyecto son inferiores a los respectivos valores establecido en la Resolución 2254 de 2017, obteniendo como valores ICA entre bueno y aceptable. De acuerdo con lo anterior todas las actividades que se desarrollan actualmente en la zona podrían generar algún tipo de aportes en las concentraciones de contaminantes criterio, sin embargo, la intensidad sería baja. Por otra parte, de acuerdo con los resultados de los monitoreos de ruido, se puede concluir que los niveles de ruido registrados en las jornadas hábil y no hábil (diurna y nocturna) para los puntos PR-1 y PR-3 superan el límite máximo establecido en la Resolución 0627 de 2006 para el Sector C Ruido Intermedio Restringido Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, siendo el límite permisible 80 dB en horario diurno y 75 dB en horario nocturno. De acuerdo con lo anterior todas las actividades que se desarrollan actualmente en la zona podrían generar algún tipo de cambios en los niveles de la presión sonora, con una intensidad baja-moderada. **Movilización de vehículos y/o maquinaria** Las actividades evaluadas generan un impacto calificado con intensidad baja (1), por los cambios en los niveles de presión sonora y aumento de contaminantes atmosféricos, producto de la operación de vehículos y maquinaria a través de la Ruta Nacional 40, la extensión es parcial o local (2), el momento se considera inmediato (4) pues se manifiesta cuando se inicia la actividad, la persistencia se califica como efímero (1), ya que los materiales son rápidamente dispersados por acción del viento. El impacto es reversible en el corto plazo (1), es decir, menor a un año. Se identifica como un impacto no sinérgico (1), sin embargo, se presenta acumulación (4). El impacto se presenta directo (4) sobre el componente afectado por ser un efecto primario de las actividades evaluadas. Por último, la recuperabilidad se da en el corto plazo (1). El nivel de importancia del impacto es Moderado (-27).			

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

8.4.3.2. Medio biótico

En el siguiente apartado se presenta los impactos evaluados sin proyecto para el medio biótico con respecto a las actividades relacionadas a la modificación de la Licencia Ambiental otorgada bajo la Resolución 0083 del 2015 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales para el proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982". Se debe tener en cuenta que de acuerdo con la actualización para la Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de Proyectos Licenciados del 2023 de ANLA, se lleva a cabo la homologación de los impactos evaluados en el EIA licenciado de cara a la presente modificación de licencia ambiental (ver Tabla 8.1). Sin embargo, es importante mencionar que la disimilaridad de metodologías aplicadas para la evaluación de impactos en los estudios en cuestión no permite realizar un ejercicio comparativo o complementario entre ellas.

- **Cobertura**

Tabla 8.15. Medio biótico: descripción impacto ambiental "Alteración de la estructura ecológica del paisaje".

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Cobertura
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración de la estructura ecológica del paisaje		

ACTIVIDAD	**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**
Desarrollo rural	**Moderado (-38)**
Agricultura	**Moderado (-28)**
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	**Moderado (-49)**

DESCRIPCIÓN

Desarrollo rural

El desarrollo rural, aunque es positivo para las comunidades territoriales, tiene una afectación en la estructura ecológica del paisaje, debido a que se remueve la cobertura para la ampliación de los predios, así como modificaciones en el suelo para la creación de estructuras que dificultan la regeneración natural, por lo que el efecto es de carácter negativo (-1). Sin embargo, posee una intensidad media (2), debido a que el desarrollo rural, aunque transforma las coberturas vegetales (Anzoategui et al. 2023)[2], el efecto no expresa una destrucción total de la cobertura vegetal, al no poseer grandes extensiones en el área de influencia del proyecto. El desarrollo rural tiene una extensión local (2), debido a que su presencia es en áreas pequeñas. Por otro lado, el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), debido a que se afecta de forma directa la cobertura vegetal para abrir paso al desarrollo rural y se considera con una persistencia constante (4), dado que el efecto del desarrollo rural está presente más de 15 años. Este impacto es irreversible (4) debido a que esta actividad seguirá presente más de 15 años. El efecto es sinérgico (2), dado que, en conjunto de diferentes acciones o actividades como la agricultura, construcción de vías, etc., no solo han generado cambios en las coberturas, sino que han producido alteraciones a los cuerpos de agua aledaños, la degradación del suelo, etc., asimismo es acumulativo (4), debido a que la el desarrollo rural genera un aumento progresivo en la severidad del impacto en el transcurso del tiempo por su ampliación y el efecto es directo (4), dado a que el impacto se realiza de forma inmediata en la cobertura vegetal.

Finalmente, presenta una periodicidad continua (4), debido a que el desarrollo rural se presenta de manera no interrumpida y la recuperabilidad es a corto plazo (2), debido a que las acciones que realicen tendrán un efecto en menos de un año. El nivel de importancia es calificado entonces como moderado (-38).

Agricultura

La agricultura, aunque es beneficiosa para las comunidades del territorio es perjudicial en las coberturas por la pérdida de terrenos de alta relevancia por su cercanía a drenajes intermitentes y permanentes. Asimismo, según (Aveyard, 1988)[3] el remplazo de la vegetación para introducir cultivos altera el equilibrio natural, deja la superficie del suelo expuesta a los agentes erosivos e interrumpe el aporte de restos vegetales al suelo, por lo que el efecto es de carácter negativo (-1). Sin embargo, posee una intensidad baja (1), debido a que esta actividad, aunque transforma las coberturas vegetales alterando el equilibrio natural (Porta et al., 2003[4]), al ser una actividad no tecnificada y a pequeña escala, esto se evidencia en el Cap. 5.2. CARAC_MB, en el cual se registra la cobertura de Mosaico de cultivos y espacios naturales con 6,31 ha equivalente a un 17,16% del área de influencia biótica global, por lo que no genera repercusiones significativas a futuro. Asimismo, esta actividad tiene una extensión puntual (1), debido a que son parcelas pequeñas de cultivos de maíz, frijoles, plátano, etc.

Por otro lado, el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), debido a que se afecta de forma directa a la comunidad florística para abrir paso a los cultivos y se considera con una persistencia momentánea (1), aunque estos cultivos tienen un ciclo vegetativo mayor a un año (IDEAM, 2010)[5], y según Aveyard, 1988[3] y Porta et al., 2003**Error! Bookmark not defined.** en tierras secas entre más largos los periodos de cultivo, estos pueden impedir la colonización vegetal o hacen que ésta avance con mucha lentitud. Las zonas de vida de presentes en el área de influencia es Bosque Húmedo Premontano (Bh-PM) la temperatura media anual se encuentra entre 18 a 24°c y una precipitación media anual entre los 1.110 mm y 1.200mm (IAVH

[2] ANZOATEGUI, Laura Victoria; GIL-LEGUIZAMÓN, Pablo Andrés y SANABRIA-MARIN, Rigaud. Frontera agrícola y multitemporalidad de cobertura vegetal en Páramo del Parque Regional Natural Cortadera (Boyacá, Colombia). En: Bosque (Valdivia) [en línea]. Abril, 2023. vol. 44, no. 1 [consultado el 25, mayo, 2024], p. 159-170. Disponible en Internet: <https://doi.org/10.4067/s0717-92002023000100159>. ISSN 0717-9200.
[3] Aveyard, J. M. 1988. Land degradation: changing attitudes, why? J. Soil Conserv. 44: 46-51.
[4] CASANELLAS, Jaime Porta y REGUERIN, Marta Lopez Acevedo. Edafologia Para La Agricultura y El Medio Ambiente. [s.l.]: Mundiprensa, 2004. ISBN 9788484761488.
[5] IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Cobertura
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración de la estructura ecológica del paisaje		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Desarrollo rural		**Moderado (-38)**	
Agricultura		**Moderado (-28)**	
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas		**Moderado (-49)**	

1995[6], 1997[7]), lo que puede favorecer la regeneración vegetal. En el caso de la reversibilidad es a mediano a corto plazo (1), debido a que las afectaciones generadas por la agricultura a pequeña escala se pueden diluir por la regeneración de las coberturas vegetales en menos de un año. El efecto es sinérgico (2), dado que, en conjunto de diferentes acciones o actividades como el desarrollo rural, construcción de vías, etc., no solo han generado cambios en las coberturas, sino que han producido alteraciones a los cuerpos de agua aledaños, la degradación del suelo, etc., asimismo es acumulativo (4), debido a que la agricultura genera un aumento progresivo en la severidad del impacto en el transcurso del tiempo por la ampliación de la misma y el efecto es directo (4), dado a que el impacto se realiza de forma inmediata en la cobertura vegetal.

Finalmente, presenta una periodicidad intermitente (2), debido a que los cultivos no son tecnificados por lo que el desarrollo de estas actividades puede ser interrumpidas y la recuperabilidad es a corto plazo (2), debido a que las acciones que realicen tendrán un efecto en menos de un año. El nivel de importancia es calificado entonces como moderado (-28)

Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas

Esta actividad se evaluó con los impactos residuales, debido a que el proyecto “Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas" ya no se encuentra en etapa constructiva sino en la operativa. En este sentido, la construcción de la segunda calzada genera cambios en el uso del suelo, es decir transformó coberturas vegetales en red vial, por lo que su impacto es de naturaleza negativa (-1) y su intensidad es alta (4) como lo menciona Martínez, (2017)[8] la infraestructura vial afecta los servicios ecosistémicos asociados a la cobertura vegetal, control de la erosión por deslizamientos y remoción en masa. Este impacto tiene una afectación directa (4), debido a la remoción de cobertura asociada a las actividades constructivas, con una extensión amplia (4), debido a que se interviene un área significativa y su persistencia es constante (4), esto debido que las infraestructuras viales perduran en el en el tiempo. Por otro lado, el efecto es irreversible (4), dado que por sí sola la estructura ecológica no regresa a su estado original o no recupere sus funciones, debido a que las estructuras de concreto pueden durar más de 15 años, es sinérgico (2) debido a que en asociación con otras afectaciones presentes en el área de estudio generen un aumento en la severidad del impacto y es acumulativo (4), debido a que en el transcurso del tiempo puede ampliarse la red vial incrementando la severidad. Finalmente, presenta una periodicidad continua (4), debido a que el efecto está presente más de 15 años y su recuperabilidad es a mediano plazo (3), debido a que las acciones que realicen tendrán un efecto gradual. El nivel de importancia es calificado entonces como moderado (-49).

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Flora**

Tabla 8.16. Medio biótico: descripción impacto ambiental “Alteración a las comunidades de flora”.

[6] IAVH. (1995). El Bosque Seco Tropical (BS-T) en Colombia. Recuperado de http://media.utp.edu.co/ciebreg/archivos/bosque-seco-tropical/el-bosque-seco-tropical-en-colombia.pdf

[7] IAVH. (1998). El Bosque Seco Tropical en Colombia. Recuperado de http://www.humboldt.org.co/images/documentos/pdf/investigacion/gonzalez-m-et-al-2014-memoria-tecnica-verificacion.pdf.

[8] MARTÍNEZ MARTÍNEZ, Germán. "Impactos de la construcción de las vías de cuarta generación en Colombia sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos". *Repositorio Instituciona UMNG*. Universidad Militar Nueva Granada. 2017. Web. 23 may 2024 <http://hdl.handle.net/10654/16393>

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Flora
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a las comunidades de flora		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Desarrollo rural		**Moderado (-38)**	
Agricultura		**Moderado (-28)**	
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas		**Moderado (-49)**	

DESCRIPCIÓN

Desarrollo rural

El desarrollo rural son actividades que afecta directamente a la composición florística debida que se evidencia perdida de individuos para la ampliación de los predios, así como modificaciones en el suelo para la creación de estructuras que dificultan la regeneración natural que se pueda esperar, por lo que el efecto es de carácter negativo (-1). Sin embargo, posee una intensidad media (2), debido a que el desarrollo rural, aunque transforma las coberturas vegetales (Anzoategui et al. 2023)[2], el efecto no expresa una destrucción casi o total de la cobertura vegetal, al no poseer grandes extensiones en el área de influencia del proyecto. El desarrollo rural tiene una extensión local (2), debido a que su presencia es en áreas pequeñas. Por otro lado, el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), debido a que se afecta de forma directa la cobertura vegetal para abrir paso al desarrollo rural y se considera con una persistencia constante (4), dado que el efecto del desarrollo rural en la cobertura vegetal está presente más de 15 años. En el caso de la reversibilidad es a irreversible (4), debido a que esta actividad seguirá presente más de 15 años. El efecto es sinérgico (2), dado que, en conjunto de diferentes acciones o actividades como la agricultura, construcción de vías, etc., no solo han generado cambios en las coberturas, sino que han producido alteraciones a los cuerpos de agua aledaños, la degradación del suelo, etc., asimismo es acumulativo (4), debido a que la el desarrollo rural genera un aumento progresivo en la severidad del impacto en el transcurso del tiempo por su ampliación y el efecto es directo (4), dado a que el impacto se realiza de forma inmediata en la cobertura vegetal.

Finalmente, presenta una periodicidad continua (4), debido a que el desarrollo rural se presenta de manera no interrumpida y la recuperabilidad es a corto plazo (2), debido a que las acciones que realicen tendrán un efecto en menos de un año. El nivel de importancia es calificado entonces como moderado (-38).

Agricultura

La agricultura, aunque es beneficiosa para las comunidades territoriales es perjudicial por la pérdida de las comunidades florísticas. Asimismo, según (Aveyard, 1988)[3] el remplazo de la vegetación para introducir cultivos altera el equilibrio natural, deja la superficie del suelo expuesta a los agentes erosivos e interrumpe el aporte de restos vegetales al suelo, por lo que el efecto es de carácter negativo (-1). Sin embargo, posee una intensidad baja (1), debido a que esta actividad, aunque transforma las coberturas vegetales alterando el equilibrio natural (Porta et al., 2003)[4], al ser una actividad no tecnificada y a pequeña escala, esto se evidencia en el Cap. 5.2. CARAC_MB, en el cual se registra la cobertura de Mosaico de cultivos y espacios naturales con 6,31 ha equivalente a un 17,16% del área de influencia biótica global, por lo que no genera repercusiones significativas a futuro. Asimismo, esta actividad tiene una extensión puntual (1), debido a que son parcelas pequeñas de cultivos de maíz, frijoles, plátano, etc.

Por otro lado, el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), debido a que se afecta de forma directa la cobertura vegetal para abrir paso a los cultivos y se considera con una persistencia momentánea (1), aunque estos cultivos tienen un ciclo vegetativo mayor a un año (IDEAM, 2010)[9], y según Aveyard, 1988[3] y Porta et al., 2003[4] en tierras secas entre más largos los periodos de cultivo, estos pueden impedir la colonización vegetal o hacen que ésta avance con mucha lentitud, las zonas de vida de presentes en el área de influencia es Bosque Húmedo Premontano (Bh-PM) la temperatura media anual se encuentra entre 18 a 24°c y una precipitación media anual entre los 1.110 mm y 1.200mm (IAVH 1995[10], 1997[11]), lo que puede favorecer la regeneración vegetal. En el caso de la reversibilidad es a corto plazo (1), debido a que las afectaciones generadas por la agricultura a pequeña escala se pueden diluir por la regeneración de las comunidades de flora en menos de un año. El efecto es sinérgico (2), dado que, en conjunto de diferentes acciones o actividades como el desarrollo rural, construcción de vías, etc., no solo han generado cambios en las comunidad florística por disminución de abundancia, sino

[9] IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.

[10] IAVH. (1995). El Bosque Seco Tropical (BS-T) en Colombia. Recuperado de http://media.utp.edu.co/ciebreg/archivos/bosque-seco-tropical/el-bosque-seco-tropical-en-colombia.pdf

[11] IAVH. (1998). El Bosque Seco Tropical en Colombia. Recuperado de http://www.humboldt.org.co/images/documentos/pdf/investigacion/gonzalez-m-et-al-2014-memoria-tecnica-verificacion.pdf.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Flora
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a las comunidades de flora		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Desarrollo rural		**Moderado (-38)**	
Agricultura		**Moderado (-28)**	
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas		**Moderado (-49)**	
DESCRIPCIÓN			
que han producido alteraciones a los cuerpos de agua aledaños, la degradación del suelo, etc., asimismo es acumulativo (4), debido a que la agricultura genera un aumento progresivo en la severidad del impacto en el transcurso del tiempo por la ampliación de la misma y el efecto es directo (4), dado a que el impacto se realiza de forma inmediata en la comunidad de flora. Finalmente, presenta una periodicidad intermitente (2), debido a que los cultivos no son tecnificados por lo que el desarrollo de estas actividades puede ser interrumpidas y la recuperabilidad es a corto plazo (2), debido a que las acciones que realicen tendrán un efecto en menos de un año. El nivel de importancia es calificado entonces como moderado (-28). **Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas** Esta actividad se evaluó con los impactos residuales, debido a que el proyecto “Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas" ya no se encuentra en etapa constructiva sino en la operativa. En este sentido, la construcción de la segunda calzada genera cambios en la comunidad de flora por la pérdida de individuos por la construcción de infraestructuras permanentes, por lo que su naturaleza es negativa (-1) debido a que se pierden ejemplares de una o varias especies por las actividades de aprovechamiento forestal que se deban realizar para darle paso a la red vial y su intensidad es alta (4), debido a que las construcción de la calzada genera grandes volúmenes de aprovechamiento forestal. Este impacto tiene una afectación directa (4), debido a que se realizó aprovechamiento forestal con una extensión amplia (4), dado a que se interviene un área significativa, su persistencia es constante (4), esto debido que las infraestructuras viales perduran en el en el tiempo, lo cual no permite la generación de nuevos individuos florísticos. Por otro lado, el efecto es irreversible (4), dado que por sí sola las comunidades de flora afectadas no regresa a su estado original o recupere la funcionalidad, es sinérgico (2), debido a que en asociación con otras afectaciones presentes en el área de estudio generen un aumento en la severidad del impacto y es acumulativo (4), debido a que en el transcurso del tiempo puede ampliarse la red vial incrementando la severidad. Finalmente, presenta una periodicidad continua (4), debido a que el efecto está presente más de 15 años y su recuperabilidad es a mediano plazo (3), debido a que las acciones que realicen tendrán un efecto gradual. El nivel de importancia es calificado entonces como moderado (-49).			

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Ecosistema**

Tabla 8.17. Medio biótico: descripción impacto ambiental “Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres”.

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Ecosistema
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Desarrollo rural		**Moderado (-36)**	
Agricultura		**Moderado (-28)**	
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas		**Moderado (-49)**	
DESCRIPCIÓN			
Desarrollo rural El desarrollo rural es un acto directo a los ecosistemas y hábitats terrestres debido a que se evidencia perdida de habitats para la ampliación de los predios, así como modificaciones en el suelo para la creación de estructuras que dificultan la regeneración natural que se pueda esperar, por lo que el efecto es de carácter negativo (-1). Sin embargo, posee una intensidad media (2), debido a que el desarrollo rural, aunque transforma las coberturas vegetales, los ecosistemas terrestres (Anzoategui et al. 2023)[2], el efecto no expresa una destrucción casi o total de la cobertura vegetal, al no poseer grandes extensiones en el área de influencia del proyecto. El desarrollo rural tiene una extensión local (2), debido a que su presencia es en áreas pequeñas. Por otro lado, el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), debido a que se afecta de forma directa los ecosistemas terrestres para abrir paso al desarrollo rural y se considera con una persistencia constante			

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Ecosistema
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Desarrollo rural		**Moderado (-36)**	
Agricultura		**Moderado (-28)**	
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas		**Moderado (-49)**	

DESCRIPCIÓN

(4), dado que el desarrollo rural está presente por más de 15 años. En el caso de la reversibilidad En el caso de la reversibilidad es a irreversible (4), debido a que las afectaciones generadas por esta actividad seguirán presentes más de 15 años. El efecto es sinérgico (2), dado que, en conjunto de diferentes acciones o actividades como la agricultura, construcción de vías, etc., no solo han generado cambios en las coberturas, sino que han producido alteraciones a los cuerpos de agua aledaños, la degradación del suelo, etc., asimismo es acumulativo (4), debido a que la el desarrollo rural genera un aumento progresivo en la severidad del impacto en el transcurso del tiempo y el efecto es directo (4), dado a que el impacto se realiza de forma inmediata en la cobertura vegetal.

Finalmente, presenta una periodicidad continua (4), debido a que el desarrollo rural se presenta de manera no interrumpida y la recuperabilidad es a corto plazo (2), debido a que las acciones que realicen tendrán un efecto en menos de un año. El nivel de importancia es calificado entonces como moderado (-38).

Agricultura

La Agricultura representa una afectación en los ecosistemas terrestres, debido a que se generan perdida de hábitat, fragmentación, compactación y cambios en el uso del suelo (Landeros et al, 2011)[12];; por lo que el efecto es de carácter negativo (-1). Sin embargo, posee una intensidad media (2), debido a que esta actividad, aunque transforman ecosistemas terrestres, al ser una actividad a pequeña escala no lo hace de forma total, por lo que no genera repercusiones apreciables a futuro. Esta actividad tiene una extensión puntual (1), debido a que son parcelas pequeñas de cultivos de Plátano, frijoles, maíz, etc. Por otro lado, el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), debido a que se afecta de forma directa la cobertura vegetal para abrir paso a los cultivos, la cual es la que alberga las especies de flora y ofrece hábitat y alimento para la comunidad de fauna y se considera con una persistencia temporal (2), dado que esta actividad tiene un ciclo vegetativo mayor a un año (IDEAM, 2010)[5] En el caso de la reversibilidad es a corto plazo (1), debido a que las afectaciones generadas por la agricultura a pequeña escala se pueden diluir por la regeneración de las coberturas vegetales en menos de un año. El efecto es sinérgico (2), dado que, en conjunto de diferentes acciones o actividades como la red vial, desarrollo rural, etc., no solo han generado cambios en los ecosistemas terrestres por cambios en las coberturas vegetales, sino que han producido alteraciones a los ecosistemas, la degradación del suelo, etc., asimismo es acumulativo (4), debido a que la agricultura genera un aumento progresivo en la severidad del impacto en el transcurso del tiempo por la degradación del suelo y la expansión de los cultivos. El efecto es directo (4), dado a que el impacto se realiza de forma inmediata en la alteración a ecosistemas y hábitats terrestres.

Finalmente, presenta una periodicidad intermitente (2), debido a que los cultivos no son tecnificados por lo que el desarrollo de estas actividades puede ser interrumpidas, y la recuperabilidad es a corto plazo (2), debido a que las acciones que realicen tendrán un efecto en menos de un año. El nivel de importancia es calificado entonces como moderado (-26).

Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas

Esta actividad se evaluó con los impactos residuales, debido a que el proyecto “Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas” Loboguerrero entre los Km 63+700 al 71+790" ya no se encuentra en etapa constructiva sino en la operativa. En este sentido, algunas de las afectaciones son debido a la fragmentación de las coberturas, perjudicando la conectividad ecológica y llevando a la perdida de hábitat. Lo anterior, provoca un desplazamiento en las comunidades de fauna; a su vez, el ruido y la vibración generados por el tráfico de vehículos pueden perturbar a las comunidades faunísticas generando ahuyentamientos, por lo que su naturaleza es negativa (-1) y la intensidad es alta (4), con una extensión amplio (4), debido a que la intervención se realiza en un área considerable, con efecto irreversible (4), debido a que las infraestructuras viales perduran en el tiempo. Se debe destacar que este impacto se considera como directo (4), sinérgico (2) debido a que en asociación con otras afectaciones presentes en el área de

[12] LANDEROS, Cesáreo, NIKOLSKII, Iourii y BAKHLAEVA Oktiabrina. Impacto de la agricultura sobre la biodiversidad (2011). ISBN 978-607-7607-50-2. Pag 477-491.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Ecosistema
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Desarrollo rural		**Moderado (-36)**	
Agricultura		**Moderado (-28)**	
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas		**Moderado (-49)**	
DESCRIPCIÓN			
estudio generen un aumento en la severidad del impacto y es acumulativo (4) debido a que en el transcurso del tiempo puede ampliarse la red vial incrementando la severidad. Finalmente, presenta una periodicidad continua (4), debido a que la actividad solo se realiza en la etapa contractiva y su recuperabilidad es a mediano plazo, debido a que las acciones que se realicen tendrán un efecto gradual. El nivel de importancia es calificado entonces como moderado (-49).			

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Tabla 8.18. Medio biótico: descripción impacto ambiental "alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos".

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Ecosistema
IMPACTO AMBIENTAL:	alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Agricultura		**Moderado (-27)**	
Desarrollo rural		**Moderado (-41)**	
Pesca y acuacultura		**Moderado (-30)**	
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas		**Moderado (-49)**	
DESCRIPCIÓN			

Agricultura

La agricultura a menudo implica el uso de fertilizantes y pesticidas para aumentar la productividad de los cultivos. Estos químicos pueden por efecto de lluvias llegar a cuerpos de agua generando cambios fisicoquímicos (Mazari, 2012)[13]. Sin embargo, la agricultura presente en el área de estudio no es a gran escala, por lo que el impacto es de naturaleza negativa (-1) y la intensidad es media (2) sobre los ecosistemas acuáticos, aunque está presente la contaminación de los cuerpos de agua, no se generan repercusiones significativas a futuro porque los cultivos son a pequeña escala, adicionalmente, tiene una extensión es local (2) debido a que se extiende por escorrentía a cuerpos de agua cercanos. El impacto se presenta de forma inmediata (4) generando cambios fisicoquímicos en el agua alterando los ecosistemas. Se considera con una persistencia momentánea (1), dado que el efecto no perdura más de un año. Se calificó con una reversibilidad a corto plazo (1) es decir que los ecosistemas acuáticos regresarían a condiciones iniciales por sí solo en menos de un año. El efecto es sinérgico (2), dado que, en reacción con varias acciones distintas como el desarrollo rural, la red vial, etc, se genera no solo cambios en los ecosistemas acuáticos sino que genera pérdida de calidad del agua impidiendo que sea apta para que los animales terrestres o voladores puedan beneficiarse de ella, también se considera es acumulativo (4), debido a que la agricultura genera un aumento progresivo en la severidad o el grado de contaminación de los cuerpos de agua al paso del tiempo.

Por otra parte, esta actividad genera un impacto indirecto (1) ya que la afectación inicialmente es sobre el ecosistema terrestre y luego por escorrentía llega a cuerpos de agua cercanos. Se considera que el impacto se manifiesta de manera intermitente (2), al tratarse de cultivos de plátano principalmente, estos tienen un ciclo vegetativo mayor a un año (IDEAM, 2010)[5], por lo que la intermitencia en los pequeños parches de cultivo está presente. Por último, se tiene que el impacto es recuperable a corto plazo (2) es decir que, con ayuda los ecosistemas acuáticos pueden llegar a condiciones iniciales en menos de un año. El nivel de importancia es calificado entonces como Moderado (-27).

Desarrollo rural

[13] MAZARI, Marisa, Agricultura y contaminación del agua, Rosario Pérez Espejo y Alonso Aguilar (coords.) , Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía: Vol. 45 Núm. 177 (2014)

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Ecosistema
IMPACTO AMBIENTAL:	alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos		

ACTIVIDAD	**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**
Agricultura	**Moderado (-27)**
Desarrollo rural	**Moderado (-41)**
Pesca y acuacultura	**Moderado (-30)**
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	**Moderado (-49)**

DESCRIPCIÓN

El desarrollo rural ha generado cambios en los ecosistemas acuáticos, debido a uso de vías, ocupaciones de cauce y vertimientos de aguas servidas, por lo que el impacto es de naturaleza negativa (-1) y la intensidad es alta (4) debido a que Las ocupaciones de cauce modifican los ecosistemas y hábitats acuáticos, debido al cambio de dirección o el flujo de agua, asimismo las infraestructuras asociadas a desarrollo rural y las actividades asociadas a este generan sedimentación, adicionalmente, tiene una extensión es local (2) debido a que se extiende por escorrentía a cuerpos de agua cercanos. El impacto se presenta de forma inmediata (4) generando cambios fisicoquímicos en el agua alterando los ecosistemas. Se considera con una persistencia temporal (2), dado que el efecto por contaminación perdura más de un año. Se calificó con una reversibilidad a mediano plazo (2) es decir que los ecosistemas acuáticos regresarían a condiciones iniciales por sí solo después de un año. El efecto es sinérgico (2), dado que, en reacción con varias acciones distintas como la agricultura, la red vial, etc, se genera no solo cambios en los ecosistemas acuáticos sino que genera pérdida de calidad del agua impidiendo que sea apta para que los animales terrestres o voladores puedan beneficiarse de ella, también se considera acumulativo (4), debido a que el desarrollo rural genera un aumento progresivo en la severidad o el grado de contaminación de los cuerpos de agua al paso del tiempo.

Por otra parte, esta actividad genera un impacto directo (4) ya que la afectación se hace de forma inmediata en los ecosistemas acuáticos. Se considera que el impacto se manifiesta de manera continua (4), debido a que las actividades asociadas al desarrollo rural se presentan de forma constante. Por último, se tiene que el impacto es recuperable a mediano plazo (2) es decir que, con ayuda los ecosistemas acuáticos pueden llegar a condiciones iniciales en un rango de 1 a 10 año. El nivel de importancia es calificado entonces como Moderado (-41).

Pesca y acuacultura

La acuacultura puede requerir la modificación de los hábitats naturales, como la construcción de estanques. Estas modificaciones pueden alterar la estructura física y química de los hábitats acuáticos, asimismo aumenta los desechos de materia orgánica, impactando negativamente (-1) en la biodiversidad y en la calidad del agua. Por otro lado, la pesca excesiva puede llevar a la disminución de las poblaciones de peces y otros organismos acuáticos. Esto puede desequilibrar los ecosistemas al alterar las interacciones tróficas (Buschmann, 2001)[14]. Sin embargo, se realiza a pequeña escala y con técnicas artesanales, por lo que su intensidad es media (2), tiene una extensión es local (2) debido a que esta actividad se desarrolla en puntos muy específicos. El impacto se presenta de forma inmediata (4) en los ecosistemas y en la riqueza o abundancia de la comunidad íctica de la zona. Se considera con una persistencia temporal (2), dado que el efecto de los lagos o criaderos de pescado puede perduran más tiempo. Se calificó con una reversibilidad a mediano plazo (2) es decir que los ecosistemas acuáticos regresarían a condiciones iniciales por sí solo en un rango de 1 a 10 años. El efecto es sinérgico (2), dado que, en reacción con varias acciones distintas como el desarrollo rural, la red vial, etc, se genera no solo cambios en los ecosistemas acuáticos sino que genera pérdida de caudal por el desvío de cuerpos de agua para los lagos de cría, impidiendo que se beneficie los animales terrestres o voladores, también se considera es acumulativo (4), debido a que la pesca y acuacultura genera un aumento progresivo en la severidad o el grado de contaminación de los cuerpos de agua al paso del tiempo.

Por otra parte, esta actividad genera un impacto directo (4) ya que la afectación es de forma inmediata sobre los ecosistemas acuáticos. Se considera que el impacto se manifiesta de manera continua (4), debido a que los lagos de pesca se mantienen de forma fija por largos periodos de tiempo. Por último, se tiene que el impacto es recuperable a corto plazo (2) es decir que, con ayuda los ecosistemas acuáticos pueden llegar a condiciones iniciales en menos de un año. El nivel de importancia es calificado entonces como Moderado (-30).

Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas

[14] Buschmann, H. (2001) Impacto ambiental de la acuicultura el estado de la investigación en chile y el mundo. el 17 de mayo de 2024, Cetmar.org website: https://cetmar.org/DOCUMENTACION/dyp/ImpactoChileacuicultura.pdf

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Ecosistema
IMPACTO AMBIENTAL:	alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Agricultura		**Moderado (-27)**	
Desarrollo rural		**Moderado (-41)**	
Pesca y acuacultura		**Moderado (-30)**	
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas		**Moderado (-49)**	
DESCRIPCIÓN			
Esta actividad se evaluó con los impactos residuales, debido a que el proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas" ya no se encuentra en etapa constructiva sino en la operativa. En este sentido, esta actividad puede modificar los patrones de flujo del agua, generando alteraciones a los ecosistemas acuáticos. Asimismo, esta actividad puede aumentar la sedimentación en los cursos de agua, lo que puede aumentar la turbidez, reducir la cantidad de luz solar obstaculizando la capacidad de los organismos acuáticos para respirar y alimentarse además puede generar aportes de sustancias contaminantes asociadas a liberaciones hechas por los vehículos, como lo son hidrocarburos, aceites, residuos de caucho entre otros Hernández et al, (2000)[15]. Según esto, se califica una intensidad alta (4), con una extensión puntual (1), ya que la intervención se realiza en zonas específicas, con efecto irreversible (4), ya que las infraestructuras viales perduran en el tiempo. Este impacto se considera directo (4), sinérgico (2), ya que, junto con otras afectaciones del área de estudio, generan un aumento en la severidad del impacto. Finalmente, presenta una periodicidad irregular (1), debido a que la actividad solo se realiza en la etapa contractiva y su recuperabilidad es a mediano plazo (3), debido a que las acciones que realicen tendrán un efecto gradual.			

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Fauna**

Tabla 8.19. Medio biótico: descripción impacto ambiental "Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora".

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Fauna
IMPACTO AMBIENTAL:	alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Desarrollo rural		**Moderado (-32)**	
Agricultura		**Irrelevante (-21)**	
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas		**Moderado (-46)**	
Movilización de vehículos y/o maquinaria		**Moderado (-30)**	
Distribución y transmisión de energía		**Moderado (-30)**	
Comercio local		**Irrelevante (-22)**	
DESCRIPCIÓN			
Desarrollo rural El desarrollo rural tiene un impacto negativo (-1) sobre la fauna, debido que la conversión de áreas naturales en tierras agrícolas, urbanas o industriales reduce el hábitat disponible para la fauna, lo que puede llevar a la pérdida de especies y la fragmentación de poblaciones (García M, 2018)[16]. Esta actividad tiene un impacto con una intensidad media (2) sobre la fauna, ya que el aumento de población humana y el cambio en el uso del suelo genera cambios en la distribución de las especies, adicionalmente, tiene una extensión puntual (1) ya que la cobertura de Tejido urbano discontinuo equivale a 1,53 ha, es decir, 4,16% del área de influencia biótica. El impacto se presenta a corto plazo (3) debido que este se manifiesta en menos de un año posterior a la aparición de la actividad, esto porque el desplazamiento de la fauna se da de manera gradual. Se considera con una persistencia permanente (4), dado que esta actividad permanece en el tiempo. Se calificó con una reversibilidad a largo plazo (3) es decir que el hábitat regresaría a condiciones iniciales por sí solo en un periodo de 10 a 15 años. El efecto es sinérgico (2), dado que, en reacción con varias acciones distintas como la agricultura, se genera cambios			

[15] HERNÁNDEZ Jose, Impacto ambiental de proyectos carreteros en escurrimientos del agua superficial. Secretaria de comunicaciones y transportes instituto mexicano del transporte Publicación Técnica No. 141 Sanfandila, Qro, 2000

[16] García, M. A. (2018). Impacto del desarrollo rural en la fauna silvestre: un análisis de casos en América Latina. Conservación de la Biodiversidad, 10(2), 45-58.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Fauna
IMPACTO AMBIENTAL:	alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora		

ACTIVIDAD	**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**
Desarrollo rural	**Moderado (-32)**
Agricultura	**Irrelevante (-21)**
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	**Moderado (-46)**
Movilización de vehículos y/o maquinaria	**Moderado (-30)**
Distribución y transmisión de energía	**Moderado (-30)**
Comercio local	**Irrelevante (-22)**

DESCRIPCIÓN

en las coberturas y por ende un desplazamiento de ciertas especies de fauna, así mismo, producen degradación del suelo, también se considera es acumulativo (4), debido a que el aumento urbano genera la pérdida progresiva de hábitat para la fauna.

Agricultura

La agricultura tiene un impacto negativo (-1) sobre la fauna, debido a la afectación a las coberturas, hábitats y el cambio en el uso del suelo, lo que lleva al desplazamiento de algunas especies de fauna. Esta actividad tiene un impacto con una intensidad baja (1) sobre la fauna, aunque está presente desplazamiento de fauna debido a la afectación del hábitat, no se generan repercusiones que se mantengan en el tiempo porque la actividad es a pequeña escala, adicionalmente, tiene una extensión puntual (1) ya que son parcelas pequeñas de cultivos. El impacto se presenta a medio plazo (2) debido que este se manifiesta en una temporalidad de 1 a 10 años posterior a la aparición de la actividad, esto porque el desplazamiento de la fauna se da de manera gradual. Se considera con una persistencia momentánea (1), dado que esta actividad no perdura en el tiempo. Se calificó con una reversibilidad a medio plazo (2) es decir que el hábitat regresaría a condiciones iniciales por sí solo en un periodo de 1 a 10 años. El efecto es sinérgico (2), dado que, en reacción con varias acciones distintas como el desarrollo rural, se genera cambios en las coberturas y por ende un desplazamiento de ciertas especies de fauna, así mismo, producen degradación del suelo, también se considera es acumulativo (4), debido a que la agricultura genera un aumento progresivo en la severidad del impacto en el transcurso del tiempo.

Por otra parte, esta actividad genera un impacto indirecto (1) ya que la afectación inicialmente es sobre el hábitat por el cambio de las coberturas, lo que genera un desplazamiento de fauna. Se considera que el impacto se manifiesta de manera intermitente (2), al tratarse de cultivos de plátano principalmente, estos tienen un ciclo vegetativo mayor a un año (IDEAM, 2010)[5], por lo que la intermitencia en los pequeños parches de cultivo está presente. Por último, se tiene que el impacto es recuperable a corto plazo (2) es decir que, con ayuda el hábitat puede llegar a condiciones iniciales en menos de un año. El nivel de importancia es calificado entonces como Irrelevante (-21).

Movilización de vehículos y/o maquinaria

La movilización de vehículos genera una constante perturbación negativa (-1) a la fauna, sin embargo, esta es poco frecuente y de bajo impacto, por lo que su intensidad es media (2). Se considera con una extensión parcial (2) ya que el impacto se da sobre la doble calzada del corredor vial. El impacto se manifiesta de manera inmediata (4) y se considera con un efecto directo (4) ya que esta la probabilidad de atropellamiento de fauna terrestre por parte de los vehículos que transiten la vía. Este impacto presenta una persistencia constante (4) ya que la alteración y ahuyentamiento de fauna se mantendrá durante el tiempo. Se califica una reversibilidad a medio plazo (2) es decir, el hábitat volvería a su estado inicial entre 1 a 10 años. Se considera que no es un impacto acumulativo (1) ya que el efecto por sí solo no alterará más la movilidad de la fauna, pero si se considera sinérgico (2) ya que en reacción con otros impactos como la transmisión de energía puede aumentar el efecto y la probabilidad de atropellamiento y colisión de fauna. Se califica una periodicidad irregular (1) ya que el efecto de ruido que provoca el ahuyentamiento de la fauna se dará de manera intermitente, así como la probabilidad de atropellamiento. Se califica con una recuperabilidad a corto plazo (2) es decir que con ayuda en menos de 1 año el hábitat podría regresar al estado inicial y recuperar la movilidad de fauna. El nivel de importancia es calificado entonces como moderado (-30).

Distribución y transmisión de energía

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Fauna
IMPACTO AMBIENTAL:	alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora		

ACTIVIDAD	**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**
Desarrollo rural	**Moderado (-32)**
Agricultura	**Irrelevante (-21)**
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	**Moderado (-46)**
Movilización de vehículos y/o maquinaria	**Moderado (-30)**
Distribución y transmisión de energía	**Moderado (-30)**
Comercio local	**Irrelevante (-22)**

DESCRIPCIÓN

Para las estructuras asociadas a la distribución y transmisión de energía, se tiene una intensidad media (2) debido a que genera perturbaciones, desplazamiento de comunidades faunísticas, además provoca barreras físicas para la movilidad. Se considera con una extensión parcial (2) ya que las líneas de transmisión están principalmente ubicadas en la zona del tejido urbano. El impacto se manifiesta de manera inmediata (4) y se considera con un efecto directo (4) ya que esta la probabilidad de colisión de fauna voladora con las líneas de transmisión. Este impacto presenta una persistencia constante (4) ya que la alteración a la movilidad de fauna voladora se mantendrá durante el tiempo. Se califica una reversibilidad a medio plazo (2) es decir, el hábitat volvería a su estado inicial entre 1 a 10 años. Se considera que es un impacto sinérgico (2) ya que el efecto en reacción con otras actividades como la movilización de vehículos pueden generar la muerte de fauna por causa de colisiones y atropellamientos, sin embargo, no se considera acumulativo (1) ya que el impacto por sí solo no podría afectar en gran medida a futuro las comunidades faunísticas. Se califica con una periodicidad discontinua (1) esto es debido a la baja probabilidad de colisión de fauna voladora con las redes de transmisión. Se califica con una recuperabilidad a corto plazo (2) es decir que con ayuda en menos de 1 año el hábitat podría regresar al estado inicial y recuperar la movilidad de fauna. El nivel de importancia es calificado entonces como moderado (-30).

Comercio local

Las actividades de comercio implican el paso constante de personas, lo que aumenta los niveles de ruido y por ende desplaza las comunidades faunísticas, este impacto se califica como negativo (-1). Con una intensidad baja (1) ya que los niveles de perturbación sonora no son demasiado altos, también se califica con una extensión puntual (1) ya que las actividades comerciales son focalizadas y a pequeña escala. El momento se evalúa como inmediato (4) considerando el efecto del ruido causado durante la adecuación, lo que ahuyenta la fauna de manera inmediata. La persistencia del efecto se considera momentánea (1) ya que el ahuyentamiento de fauna no se da de menara continua. De este modo, la periodicidad de la actividad se evalúa como irregular o discontinuo (1) puesto que el ruido ocasionado por el comercio local no será constante. Se califica una reversibilidad a medio plazo (2) es decir, el hábitat volvería a su estado inicial entre 1 a 10 años. Se califica con una recuperabilidad a corto plazo (2) es decir que con ayuda en menos de 1 año el hábitat podría regresar al estado inicial y recuperar la movilidad de fauna.

El efecto es sinérgico (2), dado que, en reacción con varias acciones distintas como el desarrollo rural, se genera cambios en las coberturas y por ende un desplazamiento de ciertas especies de fauna, así mismo, producen aumento en los niveles de ruido; también se considera es acumulativo (4), debido a que el comercio local genera un aumento progresivo en la severidad del impacto en el transcurso del tiempo. Este impacto se califica como indirecto (1) ya que las afectaciones sonoras generan una alteración en el ambiente y por ende un estrés en los individuos faunísticos lo que puede llevar al ahuyentamiento. El nivel de importancia es calificado entonces como irrelevante (-22).

Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas

Esta actividad se evaluó con los impactos residuales que pudieron quedar del proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Loboguenero-Mediacona -Tramo 7, Sector 1, Subsector Loboguerrero entre los Km 63+700 al 71+790” ya que este se encuentra en este momento en etapa operativa. En este sentido, las afectaciones sobre la fauna son debido a la fragmentación de las coberturas la cual provoca un desplazamiento en las comunidades de fauna; a su vez, el ruido y la vibración generados por el tráfico de vehículos pueden perturbar a las comunidades faunísticas generando ahuyentamientos, por lo que se calificó como un impacto negativo (-1) y con una intensidad alta (4) y la extensión amplia (4), debido a que se interviene un área considerable. El momento es a corto plazo (3) ya que el desplazamiento de fauna no se da de manera inmediata debido a la fragmentación de hábitat.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Fauna
IMPACTO AMBIENTAL:	alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Desarrollo rural		**Moderado (-32)**	
Agricultura		**Irrelevante (-21)**	
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas		**Moderado (-46)**	
Movilización de vehículos y/o maquinaria		**Moderado (-30)**	
Distribución y transmisión de energía		**Moderado (-30)**	
Comercio local		**Irrelevante (-22)**	
DESCRIPCIÓN			
El impacto de esta actividad sobre las especies de fauna es permanente (4) e irreversible (4), debido a que la infraestructura asociada a vías permanece en el tiempo. Por otro lado, se presenta de manera continua (4). El impacto se califica de manera indirecta (1) ya que la afectación se da sobre el hábitat lo que perturba las especies de fauna. Se califica como irreversible (4) y por tanto con una recuperabilidad compensable (4) puesto que la doble calzada permanece a lo largo de los años, superior a 15 años. El nivel de importancia es calificado entonces como moderado (-46).			

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Hidrobiota**

Tabla 8.20. Medio biótico: descripción impacto ambiental "Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática".

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Hidrobiota
IMPACTO AMBIENTAL:	alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Agricultura		**Moderado (-28)**	
Desarrollo rural		**Moderado (-40)**	
Pesca y acuacultura		**Moderado (-30)**	
Movilización de vehículos y/o maquinaria		**Moderado (-37)**	
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas		**Moderado (-40)**	
DESCRIPCIÓN			

Agricultura

La agricultura a menudo implica el uso de fertilizantes y pesticidas para aumentar la productividad de los cultivos. Estos químicos pueden por efecto de lluvias llegar a cuerpos de agua generando cambios fisicoquímicos, adicionalmente genera altos niveles de nutrientes y productos químicos tóxicos, lo que puede causar estrés y enfermedades en la fauna acuática, afectando su salud y capacidad de reproducción (Mazari, 2012)[13]. Sin embargo, la agricultura presente en el área de estudio no es a gran escala, por lo que el impacto es de naturaleza negativa (-1) y la intensidad es media (2) sobre las comunidades hidrobiotitas, aunque está presente la contaminación de los cuerpos de agua, no se generan repercusiones significativas a futuro porque los cultivos son a pequeña escala, adicionalmente, tiene una extensión es local (2) debido a que se extiende por escorrentía a cuerpos de agua cercanos. El impacto se presenta de forma inmediata (4) generando cambios fisicoquímicos en el agua alterando los ecosistemas. Se considera con una persistencia momentánea (1), dado que el efecto no perdura más de un año. Se calificó con una reversibilidad a corto plazo (1) es decir que los ecosistemas acuáticos regresarían a condiciones iniciales por sí solo en menos de un año. El efecto es sinérgico (2), dado que, en reacción con varias acciones distintas como el desarrollo rural, la red vial, etc, se genera no solo cambios en los ecosistemas acuáticos sino que genera pérdida de calidad del agua impidiendo que sea apta para que los animales terrestres o voladores puedan beneficiarse de ella, también se considera es acumulativo (4), debido a que la agricultura genera un aumento progresivo en la severidad o el grado de contaminación de los cuerpos de agua al paso del tiempo.

Por otra parte, esta actividad genera un impacto indirecto (1) ya que la afectación inicialmente es sobre el ecosistema terrestre y luego por escorrentía llega a cuerpos de agua cercanos. Se considera que el impacto se manifiesta de manera intermitente (2), al tratarse de cultivos de plátano principalmente, estos tienen un ciclo vegetativo mayor a un año (IDEAM, 2010)[5], por lo que la intermitencia en los pequeños parches de cultivo está presente. Por último, se tiene que el impacto es

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Hidrobiota
IMPACTO AMBIENTAL:	alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática		

ACTIVIDAD	**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**
Agricultura	**Moderado (-28)**
Desarrollo rural	**Moderado (-40)**
Pesca y acuacultura	**Moderado (-30)**
Movilización de vehículos y/o maquinaria	**Moderado (-37)**
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	**Moderado (-40)**

DESCRIPCIÓN

recuperable a corto plazo (2) es decir que, con ayuda los ecosistemas acuáticos pueden llegar a condiciones iniciales en menos de un año. El nivel de importancia es calificado entonces como Moderado (-28).

Desarrollo rural

El desarrollo rural ha generado cambios en los ecosistemas acuáticos, por ende a las comunidades de hidrobiota, debido a uso de vías, ocupaciones de cauce y vertimientos de aguas servidas, por lo que el impacto es de naturaleza negativa (-1) y la intensidad es alta (4) debido a que las ocupaciones de cauce modifican los ecosistemas y hábitats acuáticos, debido al cambio de dirección o el flujo de agua, asimismo las infraestructuras asociadas a desarrollo rural y las actividades asociadas a este generan sedimentación, adicionalmente, tiene una extensión es local (2) debido a que se extiende por escorrentía a cuerpos de agua cercanos. El impacto se presenta de forma inmediata (4) generando cambios fisicoquímicos en el agua alterando los ecosistemas. Se considera con una persistencia temporal (2), dado que el efecto por contaminación perdura más de un año. Se calificó con una reversibilidad a mediano plazo (2) es decir que los ecosistemas acuáticos regresarían a condiciones iniciales por sí solo después de un año. El efecto es sinérgico (2), dado que, en reacción con varias acciones distintas como la agricultura, la red vial, etc, se genera no solo cambios en los ecosistemas acuáticos sino que genera pérdida de calidad del agua impidiendo que sea apta para que los animales terrestres o voladores puedan beneficiarse de ella, también se considera acumulativo (4), debido a que el desarrollo rural genera un aumento progresivo en la severidad o el grado de contaminación de los cuerpos de agua al paso del tiempo.

Por otra parte, esta actividad genera un impacto directo (4) ya que la afectación se hace de forma inmediata en los ecosistemas acuáticos. Se considera que el impacto se manifiesta de manera continua (4), debido a que las actividades asociadas al desarrollo rural se presentan de forma constante. Por último, se tiene que el impacto es recuperable a mediano plazo (2) es decir que, con ayuda a las comunidades de hidrobiota pueden llegar a condiciones iniciales en un rango de 1 a 10 año. El nivel de importancia es calificado entonces como Moderado (-40).

Movilización de vehículos y/o maquinaria

La movilización de vehículos y maquinaria puede resultar en la liberación de sustancias químicas y contaminantes al agua, como combustibles, aceites, lubricantes y productos químicos. Estas sustancias pueden ser tóxicas para los organismos acuáticos y afectar su salud y supervivencia. Hernández et al, (2000)[15] menciona que puede generar aportes de sustancias contaminantes asociadas a liberaciones hechas por los vehículos, como lo son hidrocarburos, grasas, aceites, residuos de caucho entre otros). Según esto, se califica una intensidad alta (4), evaluándolo en un escenario de derrame de aceites o sustancias químicas. La extensión se califica como amplia (4), ya que el efecto se puede extender más de 200 metros, con reversibilidad temporal (2), ya que la contaminación por aceites y químicos perdura en el tiempo. Este impacto se considera indirecto (1), debido a que la afectación se realizaría por escorrentía desde la carretera hasta los cuerpos de agua cercanos, acumulativo (4), ya que, puede con el tiempo generar un aumento en la severidad del impacto y es sinérgico (2), debido a que con junto con otras afectaciones del área de estudio, puede generar nuevos efectos como los son la contaminación en el suelo. Finalmente, presenta una periodicidad irregular (1), debido a que los derrames en carretera son escenarios esporádicos y su recuperabilidad es a mediano plazo (3), debido a que las acciones que realicen tendrán un efecto gradual. Por último, se tiene que el impacto es recuperable a corto plazo (2) es decir que, con ayuda las comunidades hidrobióticas pueden llegar a condiciones iniciales en menos de un año. El nivel de importancia es calificado entonces como Moderado (-37).

Pesca y acuacultura

La acuacultura puede requerir la modificación de los hábitats naturales, como la construcción de estanques. Estas modificaciones pueden alterar la estructura física y química de los hábitats acuáticos, impactando negativamente (-1) en la

MEDIO:	Biótico	**COMPONENTE:**	Hidrobiota
IMPACTO AMBIENTAL:	alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática		

ACTIVIDAD	**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**
Agricultura	**Moderado (-28)**
Desarrollo rural	**Moderado (-40)**
Pesca y acuacultura	**Moderado (-30)**
Movilización de vehículos y/o maquinaria	**Moderado (-37)**
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas	**Moderado (-40)**

DESCRIPCIÓN

biodiversidad y en la calidad del agua. Por otro lado, la pesca excesiva puede llevar a la disminución de las poblaciones de peces y otros organismos acuáticos. Esto puede desequilibrar los ecosistemas al alterar las interacciones tróficas. También ha sido motivo de estudio la abundancia de patógenos provocada por el mantenimiento en condiciones de monocultivo, en altas densidades y en un lugar determinado, por un tiempo prolongado (Buschmann, 2001)[17].. Sin embargo, en este caso se realiza a pequeña escala y con técnicas artesanales, por lo que su intensidad es media (2), tiene una extensión es puntual (1) debido a que esta actividad se desarrolla en lagos pequeños. El impacto se presenta de forma inmediata (4) en los ecosistemas y en la riqueza o abundancia de la comunidad íctica de la zona. Se considera con una persistencia temporal (2), dado que el efecto de los lagos o cultivos de pescado puede perduran más tiempo. Se calificó con una reversibilidad a mediano plazo (2) es decir que la comunidad hidrobiótica regresaría a condiciones iniciales por sí solo en un rango de 1 a 10 años. Este impacto es acumulativo (4), ya que, esta contaminación entre más tiempo genera un aumento en la severidad o nivel de contaminación del impacto. El efecto es sinérgico (2), dado que, en reacción con varias acciones distintas como el desarrollo rural, la red vial, etc, se genera no solo cambios en los ecosistemas acuáticos sino que genera pérdida de caudal por el desvío de cuerpos de agua para los lagos de cría, impidiendo que se beneficie los animales terrestres o voladores, también se considera es acumulativo (4), debido a que la pesca y acuacultura genera un aumento progresivo en la severidad o el grado de contaminación de los cuerpos de agua al paso del tiempo.

Por otra parte, esta actividad genera un impacto directo (4) ya que la afectación es de forma inmediata sobre los ecosistemas acuáticos. Se considera que el impacto se manifiesta de manera continua (4), debido a que los lagos de pesca se mantienen de forma fija por largos periodos de tiempo. Por último, se tiene que el impacto es recuperable a corto plazo (2) es decir que, con ayuda las comunidades de hidrobiota pueden llegar a condiciones iniciales en menos de un año. El nivel de importancia es calificado entonces como Moderado (-30).

Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas

Esta actividad se evaluó con los impactos residuales, debido a que el proyecto “Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas" ya no se encuentra en etapa constructiva sino en la operativa. En este sentido, esta actividad puede modificar los patrones de flujo del agua, generando alteraciones a las comunidades de hidrobiota, es importante mencionar que según Hernández et al, (2000)[15] la desviación temporal o permanente de caudales es otra de las acciones del proyecto que puede tener incidencia. Estas desviaciones producen un cambio en los sistemas de escorrentía y en la organización de las aguas superficiales que repercute a muy distintos niveles, como pueden ser los procesos locales de erosión-sedimentación y la vegetación riparia, entre otros. Asimismo, esta actividad puede aumentar la sedimentación en los cursos de agua, lo que puede aumentar la turbidez, reducir la cantidad de luz solar obstaculizando la capacidad de los organismos acuáticos para respirar y alimentarse además puede generar aportes de sustancias contaminantes asociadas a liberaciones hechas por los vehículos, como lo son hidrocarburos, aceites, residuos de caucho entre otros. Según esto, se califica una intensidad alta (4), con una extensión puntual (1), ya que la intervención se realiza en zonas específicas, con efecto irreversible (4), ya que las infraestructuras viales perduran en el tiempo. Este impacto se considera indirecto (4), dado a que se afecta de forma directa los factores abióticos y este expresa los daños colaterales a la vida presente en los cuerpos de agua, este impacto es acumulativo (4), ya que, esta contaminación entre más tiempo genera un aumento en la severidad o nivel de contaminación del impacto. Asimismo, es sinérgico (2) ya que, junto con otras afectaciones del área de estudio, pueden generar nuevos impactos como por ejemplo la calidad del agua un aumento en la severidad o nivel de contaminación del impacto. Finalmente, presenta una periodicidad irregular (1), debido a que la actividad solo se realiza en la etapa contractiva y su recuperabilidad es a mediano plazo (3), debido a que las acciones que realicen tendrán un efecto gradual. El nivel de importancia es calificado entonces como Moderado (-40).

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

[17] Buschmann, H. (2001) Impacto ambiental de la acuicultura el estado de la investigación en chile y el mundo. el 17 de mayo de 2024, Cetmar.org website: https://cetmar.org/DOCUMENTACION/dyp/ImpactoChileacuicultura.pdf

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

8.4.3.3. Medio socioeconómico

- **Componente espacial**

Tabla 8.21. Descripción impacto ambiental "Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local"

MEDIO:	SOCIOECONÓMICO	**COMPONENTE:**	Espacial
IMPACTO AMBIENTAL:	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero-Mediacona -Tramo 7, Sector 1, Subsector Loboguerrero entre los Km 63+700 al 71+790"		Moderado (41)	
Movilización de vehículos y/o maquinaria		Moderado (-35)	
DESCRIPCIÓN			
Construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero-Mediacona -Tramo 7, Sector 1, Subsector Loboguerrero entre los Km 63+700 al 71+790" El impacto por la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas se califica con un nivel de importancia MODERADO (41), con una intensidad media (2) dado que la construcción de la segunda calzada impacta significativamente en la modificación de la accesibilidad mejorando el tránsito de vehículos gracias a la ampliación de la vía. La extensión es amplia o extensa (4) dado que, aunque la actividad se realizó en ciertos tramos de la vía y no en la extensión total de esta, las modificaciones de accesibilidad, movilidad y conectividad se evidencia al largo de la vía nacional dado que impacta de manera positiva el tránsito vehicular reduciendo los tiempos de desplazamiento de un destino a otro. El momento es inmediato (4) puesto que los cambios en la dinámica de la movilidad se verán reflejados una vez inicie la construcción de la segunda calzada, etapa en la cual se requiere el cierre de ciertos tramos de la vía y otras estrategias de movilidad, generando de manera inmediata tráfico vehicular entre otras situaciones que se evidenciaron en cuento inició la actividad. La persistencia es permanente y constante (4) al tratarse de una actividad que se realiza con una proyección de permanencia a largo plazo, generando mejoras en la movilidad, mayor fluides de vehículos, reducción en los tiempos de desplazamiento, ente otros, condiciones que serán constantes mientras dicha construcción se mantenga. Es irreversible (4) teniendo en cuenta que la accesibilidad, movilidad y conectividad no volverán a las condiciones en las que se encontraban antes de la construcción de la segunda calzada. Es considerada sinérgica (2) puesto que además de la actividad de construcción de la segunda calzada se identifica un flujo constante de vehículos debido a la importancia nacional de esta vía para el comercio de la región, así como otras actividades como accidentes o movilización de vehículos de carga o transporte los cuales pueden impactar significativamente en la accesibilidad, movilidad y conectividad. La acumulación es simple (1) dado que es una actividad puntual que se realiza en un solo momento sin prolongarse en el tiempo así pues el impacto no incrementará. El efecto es directo (4) debido a que las modificaciones sobre la accesibilidad, movilidad y conectividad se generan como una consecuencia generada por la construcción de la segunda calzada. La periodicidad es continua (4) teniendo en cuenta que, como se mencionó anteriormente la actividad tiene un tiempo de permanencia a largo plazo por lo que los cambios que se genere se van a evidenciar regularmente. Finalmente, es irrecuperable (4) teniendo en cuenta que la accesibilidad, movilidad y conectividad no van a retornar a las condiciones en las que se encontraban antes de la construcción de la segunda calzada puesto que es una construcción estimada para una permanencia a largo plazo. **Movilización de vehículos y/o maquinaria** El impacto por la movilización de vehículos y/o maquinaria se califica con un nivel de importancia MODERADO (-35), una intensidad media (2) debido que en el corregimiento de Zabaletas se evidencia un flujo constante de vehículos y/o maquinaria como consecuencia del lugar estratégico que tiene para la comercialización de productos y la conectividad con otros municipios clave como por ejemplo Restrepo y Buenaventura, como consecuencia se han generado modificaciones sobre la accesibilidad y tiempo de movilidad habituales de los habitantes; sin embargo, es importante aclarar que se cuenta con accesos a las vías terciarias que conectan con las veredas, por las que se movilizan vehículos pequeños y motocicletas de manera esporádica; por ende en estas vías terciarias no se presentan modificaciones relacionadas con la accesibilidad, movilidad y conectividad local. La extensión es puntual (1) ya que la accesibilidad y movilidad no se ve modificada en la totalidad de las vías del corregimiento de Zabaletas sino principalmente en área específicas como la vía principal donde se dan diferentes situaciones recurrentes como accidentes, actividades de mantenimiento de la vía, entre otros. El momento es inmediato (4) teniendo en cuenta que la accesibilidad, movilidad y conectividad local se modifican contiguamente con en			

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

el tránsito de vehículos por las vías de los corregimientos cambiando la dinámica de movilidad tanto a peatones como a conductores. La persistencia es permanente y constante (4) puesto que la movilización de vehículos se presenta continuamente, aunque en unas vías se visibilice de manera permanente y en otras de manera ocasional, el impacto sobre la movilidad, accesibilidad y conectividad se evidenciará mientras la actividad permanezca.

Es considerada irreversible (4) dado que la accesibilidad, movilidad y conectividad local no tiene la posibilidad de retornar por medios naturales a las condiciones en las que se encontraba antes del inicio de la movilización de vehículos puesto que para ello es necesaria la intervención humana que permita que la actividad finalice o que se regule. Es sinérgica (2) puesto que se identifican diversas actividades tales como el mejoramiento de la vía y accidentes, los cuales pueden impactar significativamente la accesibilidad, movilidad y conectividad. Se considera acumulativa (4) ya que la movilización de vehículos y maquinarias se presenta de manera reiterada sobre algunas vías lo cual puede incrementar las modificaciones de la accesibilidad y movilidad. El efecto es directo (4) teniendo en cuenta que el impacto se evidencia como una consecuencia del desarrollo de la actividad. La periodicidad es continua (4) dado que la movilización de vehículos que es la actividad que genera las modificaciones sobre la accesibilidad es constate en el tiempo por lo que la manifestación de dichas modificaciones se evidencia continuamente. Por último, la recuperabilidad es inmediata (1) puesto que la accesibilidad, movilidad y conectividad pueden retornar a las condiciones en las que se encontraban antes de la movilización de vehículos por medio de medidas correctoras.

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Tabla 8.22 Descripción impacto ambiental "modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales

MEDIO:	SOCIOECONÓMICO	**COMPONENTE:**	Espacial
IMPACTO AMBIENTAL:	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Distribución y transmisión de energía		Moderado (41)	
Construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero-Mediacona -Tramo 7, Sector 1, Subsector Loboguerrero entre los Km 63+700 al 71+790"		Moderado (35)	
Desarrollo rural		Moderado (-35)	

DESCRIPCIÓN

Distribución y transmisión de energía

El impacto por la distribución y transmisión de energía se califica con un nivel de importancia MODERADO (41) la intensidad es media (2) dado que la actividad genera la modificación de un solo servicio público que en este caso es la energía eléctrica, sin embargo, la extensión es considerada alta (4) puesto que, según lo manifiesta la comunidad, el impacto se evidencia en cada una de las viviendas del territorio que cuentan con el acceso a este servicio en el corregimiento. Por otro lado, el momento es inmediato (4) puesto que el impacto se evidencia al instante en el que la actividad de distribución y transmisión de energía inicia a prestar el servicio a las viviendas vinculadas. La persistencia es permanente y constante (4) pues la modificación del servicio público de energía eléctrica se manifiesta de manera continua dado que la distribución de la anergia es una actividad que se realiza con la finalidad de que dicho servicio este de manera permanente. Es irreversible (4) dado que el servicio público no va a retornar a las condiciones en las que se encontraba antes de la distribución y transmisión de energía por medios naturales, pues la actividad se realiza por medio de intervención humana. Es sinérgica (2) puesto que se identifican otras actividades que modifican los servicios públicos y sociales como la construcción de la segunda calzada que impacta las vías y la movilización de vehículos y/o maquinaria. La acumulación es simple (1) dado que la distribución y transmisión de energía es una actividad que se realiza en un momento determinado y no de manera continua por lo que los cambios sobre el servicio público no incrementan su magnitud. El efecto es directo (4) considerando que la distribución de energía genera como consecuencia directa modificaciones sobre el servicio público permitiendo que en cuanto se realice la actividad más personas tengan acceso a este servicio para la ejecución de las actividades cotidianas domésticas, comerciales o agropecuarias. La periodicidad es continua (4) pues la ejecución de la actividad y la prestación del servicio es generalmente a largo plazo, así pues, la modificación del servicio público es evidenciado de manera constante en el tiempo. Para finalizar la recuperabilidad es a largo plazo (4) dado que el servicio público no va a retornar a las condiciones en las que se encontraba antes del desarrollo de la actividad al ser una actividad con una permanencia prolongada por su importancia en el desarrollo local.

Construcción de la Segunda Calzada Loboguerrero-Mediacona -Tramo 7, Sector 1, Subsector Loboguerrero entre los Km 63+700 al 71+790"

El impacto por la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa se califica con un nivel de importancia MODERADO (35), con una naturaleza positiva (1) y de intensidad media (2) esto teniendo en cuenta que la construcción de la segunda calzada modificó la infraestructura vial agregando nuevas estructuras o ampliaciones que generaron cambios en la movilidad de los habitantes. La extensión es parcial o local (2) dado que la construcción se ejecutó en ciertos tramos de la vía nacional por ende no hay una modificación de infraestructura vial en la extensión del territorio sino únicamente en ciertos tramos donde se llevó a cabo la construcción. El momento es a medio plazo (2) dado que las modificaciones de la infraestructura vial se evidenciaron paulatinamente con la construcción de los tramos, la cual se realizó en un tiempo de 1 a 10 años. La persistencia es constante (4) dado que la infraestructura vial cambió de manera permanente con la construcción de la segunda calzada. Es considerada irreversible (4) dado que no es posible que las vías que ya se modificaron con la ejecución de la actividad regresen a las condiciones en las que se encontraban inicialmente por medios naturales, siendo necesaria la intervención humana para el desmantelamiento de las obras y la recuperación de las zonas afectadas. Se considera sinérgica (2) puesto que en el territorio se encuentran otras actividades como la distribución y transmisión de energía y el desarrollo rural que también generan impacto sobre la modificación de la infraestructura física y social y de servicios públicos y sociales. La acumulación es simple (1) dado que es una actividad que se realiza en un determinado tiempo y no de manera reiterada ni continua en el tiempo, por lo tanto, la modificación de la estructura vial no incrementará, sino que se manifestará únicamente en el desarrollo de esta y permanecerá estable. El efecto es directo (4) puesto que la modificación de la infraestructura física de las vías se genera como una consecuencia directa de la construcción de la segunda calzada, beneficiando directamente a la comunidad, así como también los visitantes que hagan uso de esta vía. La periodicidad es continua (4) dado que la construcción de la segunda calzada es una obra con una permanencia a largo plazo por ende el impacto se manifestará regularmente y la recuperabilidad es a largo plazo (4) dado que las estructuras de las vías modificadas no van a retornar a las condiciones en las que se encontraba antes del desarrollo de la actividad al ser una actividad con una permanencia prolongada.

Desarrollo rural

El impacto se califica como negativo (-1) con un nivel de importancia MODERADO (-35) debido a que la actividad de desarrollo rural puede afectar la infraestructura existente y los servicios públicos y sociales en el área de influencia del proyecto debido al incremento en la demanda por las nuevas viviendas y habitantes. La intensidad del impacto es media (2) pues puede generar presiones sobre los recursos naturales y la infraestructura existente, requiriendo ajustes significativos en la misma. La extensión del impacto es parcial o local (2), ya que los cambios se concentran en mayor medida en las áreas cercanas a la vía. El momento del impacto se manifiesta en el corto plazo (3), debido a que los cambios en la infraestructura y los servicios para adaptarse a las nuevas condiciones y demandas generadas por el desarrollo rural se verán reflejados una vez se inicie con la instalación de la infraestructura que puede tomar un tiempo menor a un año. La persistencia del impacto es permanente o constante (4), ya que las modificaciones en la infraestructura física como las viviendas y comercios instalados suelen ser duraderas y están diseñadas para satisfacer necesidades a largo plazo. La reversibilidad del impacto se evalúa como a largo plazo (3), dado que, una vez realizadas las modificaciones en la infraestructura y los servicios, revertir estos cambios requeriría un esfuerzo considerable y un periodo prolongado. El impacto es sinérgico (2), ya que las modificaciones en la infraestructura física y social pueden interactuar con otros desarrollos y actividades en la zona, potenciando tanto los efectos positivos como negativos, como por ejemplo las dos actividades descritas anteriormente. La acumulación del impacto es acumulativa (4), porque los cambios en la infraestructura y los servicios se irán sumando con el tiempo, incrementando progresivamente su magnitud con la instalación de nuevas viviendas e infraestructura. El efecto del impacto es directo (4), debido a que la construcción que trae consigo el desarrollo rural influye directamente en la infraestructura física y social del área. La periodicidad del impacto es periódica o intermitente (2), ya que los efectos se manifestarán conforme se amplíe el desarrollo rural con la instalación de nueva infraestructura. La recuperabilidad del impacto es a medio plazo (3), porque la comunidad y el entorno pueden adaptarse y recuperarse de los cambios, aunque esto llevará un tiempo considerable.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

- **Componente económico**

Descripción impacto ambiental "Modificación de las actividades económicas de la zona"

MEDIO:	SOCIOECONÓMICO	**COMPONENTE:**	Económico
IMPACTO AMBIENTAL:	Modificación de las actividades económicas de la zona		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Agricultura		Moderado (37)	
Actividades económicas y comercio local		Moderado (26)	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Pesca artesanal	Moderado (30)

DESCRIPCIÓN

Agricultura

La actividad de agricultura en el área adyacente a la construcción de la doble calzada, que incluye la adecuación de tierras para la siembra de cultivos como pancoger, plátano, tomate, yuca, piña, guayabo, naranja, chontaduro, entre otros, tiene un impacto significativo en la modificación de las actividades económicas de la zona. Este impacto se califica con un nivel de importancia MODERADO (41), debido a varios factores detallados a continuación.

El impacto se considera de naturaleza positiva (1), ya que la agricultura es una fuente de ingresos estable y esencial para la economía local, proporcionando empleo y alimentos a la comunidad. La intensidad del impacto es alta (4) debido a que la agricultura es una de las principales actividades económicas desarrolladas por la comunidad, influenciando significativamente la disponibilidad de mano de obra, el suministro de alimentos, los precios de los productos agrícolas y la dinámica del mercado local. La extensión del impacto es parcial o local (2), dado que las zonas de cultivo están ubicadas en áreas específicas del territorio y no abarcan toda la población. Esto significa que las modificaciones generadas por la actividad agrícola afectan principalmente a las personas directamente involucradas en la agricultura y actividades relacionadas. El momento del impacto se manifiesta en el corto plazo (3), ya que las actividades económicas de los habitantes se ven modificadas inmediatamente al inicio de las actividades agrícola, no obstante, se debe considerar el tiempo de cultivo de estos alimentos. La persistencia del impacto es permanente o constante (4), considerando que las modificaciones en las actividades económicas de la zona, resultantes del desarrollo agrícola, no volverán a las condiciones previas. La reversibilidad del impacto es a largo plazo (3), ya que una vez que las prácticas agrícolas se han establecido y han generado cambios en la economía local, revertir estos cambios o encontrar alguna alternativa que se mantenga en el tiempo requiere un esfuerzo considerable y un periodo prolongado. El impacto es sinérgico (2) puesto que en el territorio se identifican otras actividades como el comercio y la pesca artesanal que, junto con la agricultura, contribuyen a las modificaciones en las dinámicas económicas de la zona. Además, el impacto es acumulativo (4) porque la agricultura es una actividad que se ha desarrollado durante muchos años y se espera que continúe, lo que significa que las modificaciones en las actividades económicas pueden incrementarse y manifestarse de manera progresiva. El efecto del impacto es directo (4), ya que la agricultura influye directamente en las actividades económicas al requerir productores, vendedores, mano de obra y otros recursos necesarios para su ejecución. La periodicidad del impacto es continua (4), porque la agricultura es una actividad permanente, y por ende, su impacto se evidenciará de manera regular. Finalmente, la recuperabilidad del impacto es a medio plazo (3), considerando que, aunque existe la posibilidad de que las actividades económicas de la zona se adapten y modifiquen debido a la agricultura, este proceso de adaptación y recuperación puede llevar un tiempo considerable.

Comercio local

La evaluación de los impactos de las actividades económicas y el comercio local en la modificación de las actividades económicas de la zona se clasifica con un nivel de importancia MODERADO (36). Esta actividad tiene una naturaleza positiva (1), ya que contribuye al dinamismo de la economía local, generando ingresos tanto para los propietarios de los establecimientos comerciales como para los trabajadores empleados en estos negocios. La intensidad del impacto es media (2) debido a la influencia significativa, aunque no abrumadora, del comercio local en la economía de la zona. La extensión del impacto es parcial o local (2), puesto que el comercio local se concentra en áreas específicas del territorio, incidiendo principalmente en los habitantes involucrados directamente en estas actividades y no a toda la población, dado que coexisten otras actividades económicas.

El momento del impacto es inmediato (4), ya que los efectos sobre las actividades económicas de la zona se manifiestan tan pronto como el comercio local comienza a operar, generando cambios en las dinámicas laborales y económicas al requerir mano de obra y compra de productos. La persistencia del impacto es permanente o constante (4), ya que el comercio local tiende a mantenerse en el tiempo, asegurando que las modificaciones en las actividades económicas de la zona sean continuas. La reversibilidad del impacto es a medio plazo (2), considerando que aunque los cambios son duraderos, existe la posibilidad de revertir algunas modificaciones en un periodo moderado de tiempo si se implementan estrategias adecuadas. El impacto es sinérgico (2), dado que las actividades de comercio local interactúan con otras actividades económicas de la zona, como la agricultura y la pesca artesanal, contribuyendo conjuntamente a la modificación de las dinámicas económicas. Además, el impacto es acumulativo (4), ya que las actividades económicas y el comercio local se desarrollan de manera constante y progresiva, incrementando gradualmente su influencia en la economía de la zona. Por otro lado, el efecto del impacto es directo (4), puesto que las actividades económicas y el comercio local afectan de manera inmediata a las dinámicas económicas al generar empleo y mover la economía local. La periodicidad del impacto es continua (4), ya que el comercio local opera de manera permanente, resultando en un impacto regular y constante en la economía de la zona con la operación de establecimientos como restaurantes,

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

panaderías, tiendas, cernerías, entre otros. Finalmente, la recuperabilidad del impacto es a corto plazo (2), lo que indica que, aunque el comercio local modifica las actividades económicas, estas modificaciones pueden ser adaptadas o revertidas en un periodo relativamente corto, permitiendo una recuperación rápida si se consideran las condiciones adecuadas.

Pesca artesanal

La actividad de pesca y acuacultura en la zona, evaluada en términos de su impacto sobre la modificación de las actividades económicas, resulta en una calificación final de MODERADO (37). Este impacto se considera positivo (1), ya que la pesca y la acuacultura son actividades que dinamizan la economía local, proporcionando empleo y recursos a la comunidad. La intensidad del impacto es media (2), dado que, aunque estas actividades no son la única fuente de ingresos para la comunidad, sí representan un aporte significativo a la economía local. La extensión del impacto es parcial o local (2), afectando principalmente a las áreas y a las personas directamente involucradas en la pesca y acuacultura, sin impactar a la totalidad de la población, sino a quienes tienen las condiciones para desarrollar esta actividad. El momento del impacto es a corto plazo (3), lo que significa que los beneficios económicos derivados de la pesca y acuacultura se empiezan a percibir rápidamente una vez iniciadas las actividades, considerando el tiempo que toma la cría y comercialización. La persistencia del impacto es permanente o constante (4), considerando que la pesca y la acuacultura son actividades sostenibles a largo plazo, siempre que se gestionen adecuadamente los recursos. La reversibilidad del impacto es a largo plazo (3), puesto que, si bien los beneficios son sostenibles, cualquier interrupción o degradación significativa de estas actividades podría llevar tiempo para ser revertida. El impacto es sinérgico (2), ya que se combina con otras actividades económicas locales, como el comercio y la agricultura, potenciando el desarrollo económico de la región. La acumulación del impacto es acumulativa (4), indicando que los beneficios económicos se suman a lo largo del tiempo, aumentando progresivamente el bienestar económico de la comunidad. El efecto del impacto es directo (4), ya que las mejoras económicas se derivan directamente de la implementación y desarrollo de las actividades de pesca y acuacultura. La periodicidad del impacto es continua (4), debido a que la pesca y la acuacultura son actividades regulares que se llevan a cabo de manera constante, proporcionando un flujo continuo de beneficios económicos. La recuperabilidad del impacto es a medio plazo (3), lo que implica que, en caso de un descenso temporal en la actividad, la economía local podría recuperarse en un periodo moderado de tiempo.

- **Componente cultural**

Descripción impacto ambiental "Alteración en la percepción visual del paisaje"

MEDIO:	SOCIOECONÓMICO	**COMPONENTE:**	Cultural
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración en la percepción visual del paisaje		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas		Moderado (-33)	
Desarrollo rural		Moderado (-35)	

DESCRIPCIÓN

Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas

La construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, con licencia ambiental otorgada por la resolución 0083 de 2015, genera un impacto genera un impacto MODERADO (-36) en la categoría de alteración en la percepción visual del paisaje. Este impacto se califica como negativo (-1) debido a los cambios visuales que la construcción ocasiona en el entorno natural y construido. La intensidad del impacto es media (2), ya que aunque los cambios son significativos, no llegan a transformar completamente el paisaje. La extensión del impacto es parcial o local (2), pues afecta principalmente a las áreas directamente involucradas en la construcción y no a la totalidad del entorno circundante. El momento del impacto es inmediato (4), ya que los cambios en la percepción visual del paisaje se evidencian desde el inicio de las actividades de construcción. La persistencia del impacto es permanente o constante (4), considerando que las modificaciones realizadas en el paisaje serán duraderas y no desaparecerán con el tiempo. La reversibilidad del impacto es considerada irreversible (4), dado que los cambios en la percepción visual del paisaje no pueden ser revertidos una vez que las obras se hayan completado por medios naturales. El impacto es sinérgico (2), puesto que se combina con otras actividades como el Desarrollo Rural, amplificando la percepción de cambio en el paisaje. El impacto es acumulativo (4), indicando que a medida que se ejecuten las obras requeridas para la ampliación de los tramos restantes de la doble calzada, es posible que se incremente el impacto. El efecto es directo (4), ya que las actividades de construcción afectan directamente la percepción visual del paisaje para las comunidades que habitan el territorio, quienes han construido una relación intrínseca con el medio ambiente que les rodea. La periodicidad

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

del impacto es intermitente (2), puesto que las actividades de construcción de la doble calzada se llevarán a cabo de manera paulatina, desarrollando la ejecución de las obras por tramos, de manera que el impacto puede ser recurrente en el tiempo. La recuperabilidad del impacto es a corto plazo (2), lo cual implica que, aunque el paisaje se altere de manera significativa, la adaptación de la comunidad y el entorno a estos cambios puede darse en un periodo relativamente.

Desarrollo rural

La actividad de desarrollo rural, evaluada en términos de su impacto sobre la percepción visual del paisaje, resulta en una calificación final de MODERADO (-38). Este impacto se considera negativo (-1), dado que las modificaciones en el entorno natural pueden disminuir la estética visual del área afectada. La intensidad del impacto es media (2), lo que significa que, aunque las alteraciones en el paisaje son significativas, no llegan a transformar completamente las características entorno visual. La extensión del impacto es parcial o local (2), afectando principalmente a las áreas donde se crean estos nuevos asentamientos, por lo general a los alrededores de la vía o en la parte alta del corregimiento. El momento del impacto es inmediato (4), lo que implica que los cambios en la percepción visual del paisaje se hacen evidentes tan pronto como comienzan las actividades de desarrollo rural. La persistencia del impacto es permanente o constante (4), considerando que las infraestructuras y modificaciones introducidas tienen una durabilidad prolongada y no desaparecen con el tiempo por medios naturales. La reversibilidad del impacto se considera irreversible (4), ya que una vez que el paisaje ha sido intervenido por las infraestructuras instaladas se generan cambios en los componentes y características habituales percibidas por la comunidad. El impacto es sinérgico (2), en el sentido de que se combina con otros cambios en el entorno, como los provocados por la construcción de carreteras y otros elementos de infraestructura rural, amplificando el efecto sobre la percepción visual. La acumulación del impacto es acumulativa (4), lo que indica que los efectos visuales negativos se suman con el tiempo, resultando en una modificación progresiva y creciente del paisaje. El efecto del impacto es directo (4), ya que las actividades de desarrollo rural afectan de manera inmediata y visible el entorno visual de la comunidad. La periodicidad del impacto es continua (4), dado que las actividades de desarrollo rural se llevan a cabo de manera regular y sus efectos sobre el paisaje se mantienen constantes. La recuperabilidad del impacto es a corto plazo (2), lo que sugiere que, aunque la percepción visual puede ser afectada negativamente, algunas mejoras pueden ser posibles en el corto plazo mediante esfuerzos de restauración o mitigación, de lo contrario, también se puede dar la adaptación de la comunidad a estos cambios debido a la regularidad de esta actividad.

Descripción impacto ambiental "Cambio en el uso social del suelo"

MEDIO:	SOCIOECONÓMICO	**COMPONENTE:**	Cultural
IMPACTO AMBIENTAL:	Cambio en el uso social del suelo		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Desarrollo rural		Moderado (-36)	
DESCRIPCIÓN			
Desarrollo rural La actividad de desarrollo rural, evaluada en términos de su impacto sobre el cambio en el uso social del suelo, resulta en una calificación final de MODERADO (-36). Este impacto se considera negativo (-1) debido a que las modificaciones en el uso del suelo cambian la vocación de algunos predios dedicados por ejemplo a la conservación o actividades agrícolas, los cuales pasan a ser viviendas o zonas comerciales. La intensidad del impacto es media (2), lo que indica que, aunque las transformaciones en el uso del suelo son significativas, no son extremas ni alteran por completo las actividades tradicionales de la comunidad. La extensión del impacto es parcial o local (2), afectando principalmente a las áreas específicas donde se llevan a cabo las actividades de desarrollo rural, sin modificar el uso del suelo en toda la región. El momento del impacto es inmediato (4), lo que significa que los cambios en el uso social del suelo se hacen evidentes tan pronto como comienzan las actividades de desarrollo rural. La persistencia del impacto es permanente o constante (4), ya que una vez que el uso del suelo ha sido cambiado, es muy probable que se mantenga así durante un largo periodo. La reversibilidad del impacto es a largo plazo (3), considerando que estos predios se pueden ver intervenidos en el futuro, cambiando así su vocación. El impacto es sinérgico (2), puesto que se combina con otros cambios en el entorno, como los provocados por la construcción de infraestructuras y la expansión urbana, amplificando el efecto sobre el uso social del suelo. La acumulación del impacto es acumulativa (4), lo que significa que los efectos negativos se suman con el tiempo, resultando en una modificación progresiva. El efecto del impacto es directo (4), ya que las actividades de desarrollo rural afectan de manera inmediata y directa la manera en que el suelo es utilizado por la comunidad. La periodicidad del impacto es continua (4), considerando que las actividades de desarrollo rural se llevan a cabo de manera regular y sus efectos sobre el uso del suelo se mantienen constantes. La recuperabilidad del impacto es irrecuperable (4), lo que indica que las modificaciones en el uso del suelo no pueden ser revertidas a corto plazo, afectando de manera permanente las prácticas y la organización social de las comunidades locales.			

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

8.4.4. Conclusiones de la evaluación de impactos ambientales en el escenario "Sin Proyecto"

En el medio abiótico, se identifican tres impactos de mayor importancia ambiental: Alteración de las condiciones geotécnicas, Alteración a la calidad del suelo y Alteración de la geoforma del terreno, los cuales son impactos residuales generados por la Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas.

Para el medio biótico, en el componente de flora se presenta una calificación de importancia ambiental moderada para cambios en la cobertura vegetal, fragmentación del hábitat y composición florística asociadas a las actividades de Desarrollo rural, Agricultura y Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas fueron las actividades reconocidas y evaluadas las cuales tienen una calificación Moderada, la actividades con mayor valor asignado fue Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas con Moderado -49, seguido de desarrollo rural con -38. Con respecto al componente de fauna, todos los impactos sin proyecto, la actividad con mayor calificación es Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas con -46 Moderado, seguido de Movilización de vehículos y/o maquinaria y Distribución y transmisión de energía y -30 Moderado cada una. Mientras que las actividades de Agricultura y Comercio local son irrelevantes con -21 y -22.

Finalmente, para la alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos todos los impactos identificados se consideran Moderados, pero la actividad que obtuvo mayor calificación fue Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas con -49 Moderado, seguido de desarrollo rural con -41 Moderado. Lo cual se ve reflejado en la Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática, en el cual se expone que las actividades con mayor calificación son la Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas y Desarrollo rural.

Para el componente socioeconómico, las actividades que genera una importancia ambiental Moderada con una afectación positiva es la agricultura, la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas y la distribución y transmisión de energía a las cuales se les asignó una importancia ambiental de 43, 41 y 41 respectivamente menor impacto es la de movilización de vehículos y/o maquinaria en la modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local con una interacción negativas irrelevante con un nivel de importancia de -22 y, por el contrario, la actividad que impacta significativamente es el desarrollo rural en el cambio del uso social del suelo, teniendo en cuenta que es una actividad que se encuentra en la mayoría del área del proyecto afectando el uso del suelo con su ocupación, instalando infraestructura acorde a las actividades económicas y reduciendo espacios naturales. Este impacto es considerado con una importancia moderada negativa, relacionada con una calificación de -38.

8.5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO

Para realizar la valoración de impactos, se tienen en cuenta las fases y actividades propias del proyecto. Estas son: pre-construcción, construcción y desmantelamiento y abandono y restauración final. En la fase de Pre – Construcción se generarían actividades como gestión y negociación predial; en la fase de construcción se generarían actividades como contratación y capacitación de personal, movimientos de tierra (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación), instalación y operación de campamentos temporales y en la fase de abandono y restauración final se generarían actividades como Desmantelamiento de instalaciones y limpieza final de las instalaciones temporales. Todas las actividades de cada una de las fases se presentan detalladamente en la Tabla 8.23**.**

Tabla 8.23. Listado de fases y actividades del proyecto

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

FASE	ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
PRE-CONSTRUCCIÓN	N.A	Elaboración de estudios y diseños	Corresponde a los estudios y diseños previos realizados para la construcción de la vía (trazado y diseño de la vía, replanteo, hidráulica y socavación, geotecnia y estabilización de taludes y Estudio de Impacto Ambiental).
	N.A	Gestión predial y negociación del derecho de vía	Hace referencia a la realización del avalúo predial y la negociación con cada uno de los propietarios de los predios requeridos para la ejecución del proyecto, es decir, aquellos que serán intervenidos por este, para su posterior compra.
TRASVERSALES (PRE-CONSTRUCCIÓN – CONSTRUCCIÓN)	N.A	Información y participación de las comunidades	Consiste en los acercamientos que se llevan a cabo con las comunidades del área de influencia durante la etapa pre-constructiva del proyecto, con el fin de informarles sobre el objetivo, antecedentes, aspectos generales, características técnicas, proceso de licenciamiento ambiental, demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales, Trámite de Sustracción de Reserva Forestal y Trámite de Levantamiento de Veda Regional y Nacional del mismo. Así mismo, en dichos espacios informativos tienen lugar los talleres de identificación de impactos y medidas de manejo que se desarrollan con el objetivo de dar participación a las comunidades e identificar sus percepciones frente a los cambios positivos y negativos que el proyecto puede generar.
CONSTRUCCIÓN	2cp	Contratación y capacitación del personal	Consiste en la contratación de la mano de obra calificada y no calificada necesaria para la ejecución del proyecto. La actividad se lleva a cabo durante la etapa pre-constructiva con el fin de garantizar el cumplimiento de los requerimientos específicos de cada una de las actividades del proyecto. Como pate de la gestión social que se realiza para el proyecto, mediante el Programa de Contratación de Mano de Obra Local se da participación laboral a la mano de obra del área de influencia. Adicionalmente, se destina especial atención a la capacitación del personal, garantizando que estén debidamente preparados para desempeñar sus funciones de manera óptima.
	3cp	Adquisición de bienes y servicios	Hace referencia a un proceso que comprende la identificación de las necesidades del proyecto, selección de proveedores, acuerdo entre las partes interesadas y administración del servicio hasta la finalización contractual o de la vida útil del bien.
	N.A	Materialización y replanteo (topografía)	Comprende la aplicación de principios topográficos para trasladar de manera precisa el diseño de la carretera al terreno. Después de un estudio topográfico detallado, se elaboran planos de construcción que guían la ubicación exacta de la infraestructura vial. Durante la materialización, se colocan marcadores físicos, como estacas e hitos, en puntos estratégicos según los planos. El replanteo implica la verificación y ajuste de elementos clave, como cunetas y señales de tráfico, asegurando la coherencia entre el diseño teórico y la implementación en el terreno.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

FASE	ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	4cp	Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Se refiere a la movilización o desplazamiento de materiales, equipos, maquinaria y personal en los frentes de obra, campamentos, plantas y vías industriales.
	5cp	Remoción de cobertura vegetal y descapote	Se refiere a la remoción de la cubierta vegetal y la capa orgánica, siendo este un procedimiento es necesario para la ejecución de las obras. Es susceptible de producir impactos debido a la generación de residuos sólidos, el arrastre de material y a la pérdida en sí de la cobertura vegetal.
	6cp	Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Esta actividad consiste en remoción mecánica o manual de material, nivelación, conformación y compactación del terreno o del afirmado con material clasificado, de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas para terraplenes, sub-base y base.
	7cp	Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Implica la eliminación sistemática y segura de las estructuras o instalaciones preexistentes en la zona donde se llevará a cabo el proyecto vial. Este proceso abarca la demolición controlada de edificaciones, puentes, pavimentos u otras infraestructuras existentes, seguida de la remoción y disposición adecuada de los materiales resultantes.
	8cp	Instalación de dispositivos de control de tráfico	Esta actividad comprende la demarcación e instalación de la señalización vial (vertical y horizontal), barandas y los elementos metálicos asociados a las estructuras. o *Señalización vertical* Esta actividad consiste en la instalación de las señales verticales de tránsito requeridas a lo largo de la vía, tales como señales preventivas, reglamentarias, informativas, entre otras. Incluye la cimentación y anclaje de las estructuras de soporte (postes, ménsulas, etc.), la fijación de las señales fabricadas en láminas retrorreflectivas de alta intensidad, de acuerdo con las especificaciones técnicas y el Manual de Señalización Vial vigente. Se instalarán las señales en los sitios previamente definidos en los diseños, garantizando su adecuada visibilidad y orientación para los usuarios de la vía. o *Señalización horizontal* Comprende la aplicación de las demarcaciones sobre el pavimento de la calzada, tales como líneas longitudinales y transversales, flechas, símbolos y leyendas, con el fin de delimitar los carriles de circulación, regular el tránsito y brindar información a los conductores. Se utilizarán materiales como pinturas de tráfico, termoplásticos aplicados en caliente o plásticos preformados, que cumplan con los requerimientos de alta resistencia al desgaste, buena visibilidad diurna y nocturna, y adherencia al pavimento. La señalización horizontal se ejecutará

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

FASE	ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			siguiendo estrictamente los diseños, ubicaciones y especificaciones técnicas establecidas.
	9cp	Instalación y operación de campamentos temporales	Se refiere al establecimiento y funcionamiento de la infraestructura temporal requerida para la construcción de las obras, incluyendo el montaje e instalación de equipos, oficinas, talleres, almacenes, bodegas, parqueaderos, baños y comedores principalmente.
	10cp	Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Consiste en el proceso de relocalización y/o protección de los servicios interceptados por el corredor propuesto, redes de distribución de energía, telefonía y fibra óptica (en caso de que aplique), así como ductos o tuberías de acueducto y alcantarillado. Su naturaleza guarda especial relación con inmuebles y vías urbanas y semi-urbanas, conllevando labores de excavación, manejo de concretos y manejo potencial de fugas y de antiguos sistemas domiciliarios que dan servicio a comunidades.
	11cp	Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Comprende la gestión eficiente y continua de los equipos y maquinaria utilizados a lo largo del proyecto. Esto incluye la operación diaria de las máquinas durante las fases de construcción. Además de las inspecciones regulares, reparaciones necesarias y la gestión de piezas de repuesto.
	12cp	Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	Consiste en el suministro, conformación, nivelación y compactación de materiales pétreos (crudo de río, material granular de peña, etc.), sobre el terreno (previo desmonte, limpieza y de las actividades de movimientos de tierra); mediante el uso de equipos y maquinaria tales como retroexcavadora, cargador, buldócer, motoniveladora, vibro compactador, etc. Los materiales pétreos a emplear deberán cumplir las especificaciones técnicas en cuanto a granulometría y propiedades físico-mecánicas. En cuanto a la capa de rodadura se refiere al proceso de establecer la capa superficial de la carretera, también conocida como capa de rodadura. Esta fase implica la aplicación y nivelación de materiales específicos diseñados para proporcionar resistencia al desgaste, adherencia adecuada para el tráfico vehicular y un acabado superficial uniforme. Dependiendo del tipo de pavimento diseñado (rígido o flexible), se aplicarán mezclas asfálticas en caliente, concreto hidráulico u otros materiales según las especificaciones técnicas. Se realizarán los controles de calidad necesarios para asegurar el cumplimiento de los requisitos de acabado superficial, resistencia, espesores y demás parámetros establecidos en los diseños.
	13cp	Construcción de obras hidráulicas	Consiste en la construcción de las obras (generalmente en concreto) para el manejo de las

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

FASE	ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			aguas de escorrentía y cruces de cuerpos de agua (quebradas y ríos): alcantarillas en tubería, box culvert (alcantarillas en cajón) y para pasos de fauna, cunetas, disipadores de energía, filtros, sub-drenes y drenes. Esto con el fin de garantizar el flujo natural de las aguas. ○ *Drenajes transversales* Consiste en la construcción de las obras (generalmente en concreto) para el manejo de las aguas de escorrentía como: alcantarillas, descoles, cunetas, disipadores de energía, etc. Esto con el fin de garantizar el flujo natural de las aguas. ○ *Drenajes longitudinales* Comprende la construcción de estructuras destinadas a captar y evacuar las aguas superficiales que discurren longitudinalmente a la vía, tales como cunetas y canales. Estas obras se construirán en concreto u otros materiales según lo establecido en los diseños, y tendrán las dimensiones, pendientes y capacidades hidráulicas requeridas para garantizar un adecuado drenaje de las aguas y evitar la acumulación y erosión en la calzada y taludes.
	14cp	Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	Hace referencia a los recubrimientos y protecciones que se proveen a los taludes de corte y de terraplén, dada la exposición a la intemperie (vientos, lluvia, radiación solar) a la que se ven expuestos, y que pueden comprometer su estabilidad geotécnica, afectando la seguridad en operación vehicular. Comprende obras como zanjas de coronación para minimizar el accionar de las aguas de escorrentía, la inducción vegetal mediante técnicas forestales (empradización, la siembra de semillas, las fajinas, los biomantos, la siembra arbustiva, entre otros), así como obras preventivas y de reforzamiento estructural como son los trinchos, los pernos para anclaje o “amarre” y los muros de confinamiento o de contención de taludes de corte o de terraplén, los cuales se pueden ejecutar de diversas formas y materiales (concreto reforzado, concreto simple, gavión, etc.).
	15cp	Construcción de puentes y viaductos	Consiste en las siguientes fases: ○ **Cimentación y pilotaje para puentes y viaductos** Estas estructuras son conformadas en concreto reforzado y comprende la construcción de las estructuras de cimentación de estribos, pilas, pilotes, dados, zapatas, aletas y columnas que sirven como soporte de la superestructura de puentes y viaductos.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

FASE	ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			○ **Construcción de superestructura para puentes y viaductos** Comprende la construcción en concreto y acero de la parte superior de los puentes y viaductos; estas estructuras se componen de vigas, riostras, armadura, tablero, losas, tensores, bordillos, andenes, barandas, entre otros. Las actividades de *Cimentación y pilotaje para puentes y viaductos* y *Construcción de superestructura para puentes y viaductos* comprenden las obras específicas de: (i) Construcción paso peatonal nuevo en el sector de Trapiche (PR73+450), (ii) Intervención puente vehicular existente – Quebrada Trapiche sobre la calzada derecha en el PR72+454 y longitud de 8,90 m y (iii) Estructura de paso a desnivel en el PR73+500 contempladas para la UF15.1.
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	16cp	Desmantelamiento de instalaciones temporales	En términos generales se desmontarán las instalaciones temporales definidas en los derechos de vía y se demolerán las edificaciones de carácter temporal establecidas y se dejarán las áreas limpias y con aspecto aceptable, a juicio de la Interventoría, antes de la entrega y recibo definitivos de las obras, o en cualquier otro momento cuando se establezca con la Interventoría. El plan considerará específicamente: (i) Desarmar equipos eléctricos, mecánicos y otros, (ii) Desconectar redes eléctricas manejando los riesgos, (iii) Desconectar las tuberías de agua; (iv) Retirar contenedores de materiales o elementos de obra y (v) limpieza y retiro de materiales y residuos de las áreas ocupadas por la actividad.
	17cp	Restauración de áreas intervenidas	Recuperación morfológica, paisajística y de la cobertura vegetal de las áreas intervenidas por las actividades constructivas de la modificación de licencia ambiental.

Fuente: SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

8.5.1. Impactos ambientales referenciados por las comunidades del área de influencia del proyecto

Se llevó a cabo la identificación de impactos ambientales mediante los lineamientos de participación establecidos en la presente modificación de licencia ambiental. Este fue aplicado por medio del taller de impactos a comunidades no étnicas como Juntas de Acción Comunal y Juntas del Agua, adicionalmente se tuvieron en cuenta los impactos identificados por el CCCN de Zabaletas, El Trapiche y Carrizales.

En la se presenta la relación de los impactos ambientales identificados por las comunidades en el área de influencia de la modificación de la Licencia Ambiental del presente proyecto, y los impactos identificados por el equipo de profesionales a cargo del estudio.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Tabla 8.24. Relación de impactos ambientales identificados por las comunidades étnicas y no étnicas con los impactos evaluados en la modificación de licencia ambiental.

Medio	Impactos identificados por grupos de valor	CCCN Zabaletas, El Trapiche y Carrizales	JAC Zabaletas	Impactos evaluados	ID
ABIÓTICO	Generación de residuos de excavación y corte	X	X	Alteración a la calidad del suelo	
	Generación de procesos erosivos y la desestabilización de taludes de corte	X		Alteración de las condiciones geotécnicas	
	Afectación a la estabilidad de laderas por manejo de explosivos	X		Alteración de las condiciones geotécnicas	
	Afectación al paisaje	X	X	Alteración en la percepción visual del paisaje	
	Afectación a la calidad del agua	X		Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	
	Afectación a la calidad del aire	X		Alteración a la calidad del aire	
	Generación de ruido	X	X	Alteración en los niveles de presión sonora	
BIÓTICO	Perdida de cobertura	X		Alteración a comunidades de flora Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres Alteración de la estructura ecológica del paisaje	
	Perdida de materia orgánica y microorganismos asociados	X		Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	
	Afectación a la flora del AID del proyecto	X		Alteración a comunidades de flora Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres Alteración de la estructura ecológica del paisaje	
	Tala de árboles dentro del área de intervención directa del proyecto	X	X	Alteración a comunidades de flora Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres Alteración de la estructura ecológica del paisaje	
	Afectación sobre las poblaciones de fauna localizadas en el área de intervención	X	X	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora) Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática.	
		X	X	Alteración a comunidades de flora	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

	Afectación a ecosistemas por perdida de cobertura vegetal			Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	
				Alteración de la estructura ecológica del paisaje	
	Afectación a la cobertura arbórea del área de influencia del proyecto	X	X	Alteración a comunidades de flora	
				Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	
				Alteración de la estructura ecológica del paisaje	
SOCIOECONÓMICO	Afectación al servicio de distribución de agua (mangueras y tubería)	X	X	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales	
	Afectación al servicio de distribución de agua (tanques de almacenamiento de agua)	X	X		
	Afectación a la prestación de energía desde 71+790 hasta el 74+460	X			
	Afectación a la caseta comunitaria de Zabaletas	X			
	Posible afectación a las viviendas que no son objeto de adquisición predial	X	X	Cambio en el uso social del suelo	
	Riesgo de accidentalidad para la comunidad educativa de la I.E. Juan del Corral	X		Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	
	Afectación a la movilidad peatonal y vehicular en Zabaletas	X	X		
	Afectación a la entrada de veredas, barrios y fincas en el E Trapiche, Carrizales y Zabaletas	X			
	Generación de oportunidades laborales	X	X	Modificación de las actividades económicas de la zona	
				Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios	
	Afectación a unidades sociales por el requerimiento total o parcial de los predios requeridos	X	X	Generación y/o alteración de conflictos sociales	
	Generación de falsas expectativas de las comunidades locales por la ejecución del proyecto	X			
	Responsabilidad social del concesionario	X			

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

8.5.2. Resultados de la evaluación ambiental para el escenario CON Proyecto

La descripción de estas fases y actividades se pueden consultar en detalle en el Capítulo 3. Descripción del proyecto, específicamente en el numeral 3.2.2. Fases y actividades del proyecto de la presente modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK72+900 al PK 73+982.

En la Tabla 8.25 se muestra la interacción de los impactos y respectivas actividades del proyecto, en donde se destaca que la actividad que presenta mayor número de interacciones con impactos (principalmente en el medio abiótico y biótico), son las de: *Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación) y Remoción de cobertura vegetal y descapote*.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Tabla 8.25. Matriz de interacción de impactos ambientales identificados y actividades del proyecto

Interacciones de Impactos Vs Actividades	**Actividades**																	
Impactos por medios	Adquisición de bienes y servicios	Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	Construcción de obras hidráulicas	Construcción de puentes y viaductos	Contratación y capacitación del personal	Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Desmantelamiento de instalaciones temporales	Gestión predial y negociación del derecho de vía	Instalación de dispositivos de control de tráfico	Instalación y operación de campamentos temporales	Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Remoción de cobertura vegetal y descapote	Restauración de áreas intervenidas	Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Total general
Abiótico		**1**	**1**	**1**		**1**	**1**			**2**	**2**	**5**	**1**	**3**	**2**		**2**	**22**
Alteración a la calidad del aire						1					1	1		1				4
Alteración a la calidad del suelo							1			1		1			1		1	5
Alteración de la geoforma del terreno												1						1
Alteración de las condiciones geotécnicas		1										1	1					3
Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial			1	1						1		1		1	1		1	7
Alteración en los niveles de presión sonora											1			1				2
Biótico		**1**	**3**	**3**		**2**	**1**		**1**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**5**	**4**	**1**	**30**
Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)		1	1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Alteración a comunidades de flora															1	1		2
Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos			1	1								1			1			4
Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres															1	1		2
Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática			1	1		1					1	1		1				6
Alteración de la estructura ecológica del paisaje															1	1		2

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Evaluación ambiental

Interacciones de Impactos Vs Actividades	**Actividades**																	
Impactos por medios	Adquisición de bienes y servicios	Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	Construcción de obras hidráulicas	Construcción de puentes y viaductos	Contratación y capacitación del personal	Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Desmantelamiento de instalaciones temporales	Gestión predial y negociación del derecho de vía	Instalación de dispositivos de control de tráfico	Instalación y operación de campamentos temporales	Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Remoción de cobertura vegetal y descapote	Restauración de áreas intervenidas	Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Total general
Socio-económico	**2**				**2**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**	**1**				**1**	**2**	**16**
Alteración en la percepción visual del paisaje						1	1					1				1		4
Cambio en el uso social del suelo								1										1
Generación y/o alteración de conflictos sociales	1				1			1		1	1						1	6
Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios	1																	1
Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local									1		1							2
Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales																	1	1
Modificación de las actividades económicas de la zona					1													1
Total general	**2**	**2**	**4**	**4**	**2**	**4**	**3**	**2**	**2**	**4**	**6**	**9**	**2**	**5**	**7**	**5**	**5**	**68**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

En la Tabla 8.26, la Tabla 8.27 y la Tabla 8.28 se presentan las matrices de identificación de impactos generados por componente de acuerdo con las actividades a desarrollar en la "Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 73+000 Y el PR 74+000". La información se encuentra sintetizada en: ANEXOS/ CAP. 8/ EVALUACION DE IMPACTOS V5_MODUF15.1.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Tabla 8.26. Evaluación de impactos ambientales para el medio Abiótico en el escenario "Con Proyecto".

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RB)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE	Atmosférico	Abiótico	-1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE	Atmosférico	Abiótico	-1	1	2	4	1	1	1	4	4	1	1	-24	IRRELEVANTE
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE	Atmosférico	Abiótico	-1	1	2	4	1	1	1	4	4	1	1	-24	IRRELEVANTE
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE	Atmosférico	Abiótico	-1	1	2	4	1	1	1	4	4	1	1	-24	IRRELEVANTE
Desmantelamiento de instalaciones temporales	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	Suelo	Abiótico	-1	1	2	3	3	3	1	4	1	1	1	-24	IRRELEVANTE
Instalación y operación de campamentos temporales	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	Suelo	Abiótico	-1	2	2	4	2	2	1	4	4	1	2	-30	MODERADO
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	Suelo	Abiótico	-1	2	1	4	4	4	2	4	4	1	4	-35	MODERADO
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	Suelo	Abiótico	-1	4	2	4	4	4	2	4	4	1	4	-43	MODERADO
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	Suelo	Abiótico	-1	2	1	3	2	2	1	4	4	1	2	-27	MODERADO

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	ALTERACIÓN DE LA GEOFORMA DEL TERRENO	Geomorfológico	Abiótico	**-1**	4	2	4	4	4	1	1	4	1	4	**-39**	**MODERADO**
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	ALTERACIÓN DE LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS	Geotecnia	Abiótico	**1**	2	2	4	4	4	1	1	4	4	4	**36**	**MODERADO**
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	ALTERACIÓN DE LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS	Geotecnia	Abiótico	**-1**	4	2	4	4	4	1	4	4	1	2	**-40**	**MODERADO**
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	ALTERACIÓN DE LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS	Geotecnia	Abiótico	**1**	2	2	4	4	4	1	1	1	4	4	**33**	**MODERADO**
Construcción de obras hidráulicas	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	Hidrológico	Abiótico	**-1**	2	2	4	1	1	1	4	4	1	1	**-27**	**MODERADO**
Construcción de puentes y viaductos	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	Hidrológico	Abiótico	**-1**	4	1	4	1	1	2	4	4	1	1	**-32**	**MODERADO**
Instalación y operación de campamentos temporales	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	Hidrológico	Abiótico	**-1**	2	2	3	1	1	1	4	1	1	1	**-23**	**IRRELEVANTE**
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	Hidrológico	Abiótico	**-1**	2	2	3	1	1	2	4	1	1	1	**-24**	**IRRELEVANTE**
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	Hidrológico	Abiótico	**-1**	2	2	3	1	1	1	4	1	1	1	**-23**	**IRRELEVANTE**
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	Hidrológico	Abiótico	**-1**	1	2	3	1	1	2	4	1	2	1	**-22**	**IRRELEVANTE**
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD DEL	Hidrológico	Abiótico	**-1**	2	2	3	1	1	1	4	4	1	1	**-26**	**MODERADO**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

	RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL															
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	ALTERACIÓN EN LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA	Atmosférico	Abiótico	**-1**	1	2	4	1	1	1	4	4	1	1	**-24**	**IRRELEVANTE**
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	ALTERACIÓN EN LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA	Atmosférico	Abiótico	**-1**	1	2	4	1	1	1	4	4	1	1	**-24**	**IRRELEVANTE**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Tabla 8.27. Evaluación de impactos ambientales para el medio Biótico en el escenario "Con Proyecto".

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RE)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Construcción de obras hidráulicas	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS ACUÁTICOS	Ecosistema	Biótico	-1	2	1	4	4	4	2	4	4	4	3	-37	MODERADO
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
Construcción de obras hidráulicas	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
Construcción de puentes y viaductos	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
Desmantelamiento de instalaciones temporales	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
Construcción de obras hidráulicas	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	-1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	2	-24	IRRELEVANTE

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RE)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Instalación de dispositivos de control de tráfico	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	**-1**	1	1	4	1	1	2	4	4	1	2	**-24**	**IRRELEVANTE**
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	**-1**	1	2	4	1	1	2	4	4	1	2	**-26**	**MODERADO**
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS ACUÁTICOS	Ecosistema	Biótico	**-1**	1	1	4	1	1	2	4	4	1	2	**-24**	**IRRELEVANTE**
Restauración de áreas intervenidas	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FLORA	Flora	Biótico	**1**	2	2	4	4	2	2	4	4	4	1	**35**	**MODERADO**
Restauración de áreas intervenidas	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS TERRESTRES	Ecosistema	Biótico	**1**	2	2	4	4	2	2	4	4	4	1	**35**	**MODERADO**
Restauración de áreas intervenidas	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL PAISAJE	Cobertura	Biótico	**1**	2	2	4	4	2	2	4	4	4	1	**35**	**MODERADO**
Instalación y operación de campamentos temporales	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	**-1**	1	1	4	1	1	2	4	4	1	2	**-24**	**IRRELEVANTE**
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	**-1**	2	1	4	1	1	2	4	1	1	2	**-24**	**IRRELEVANTE**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RE)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL PAISAJE	Cobertura	Biótico	-1	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	-40	MODERADO
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS TERRESTRES	Ecosistema	Biótico	-1	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	-40	MODERADO
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	1	2	4	1	1	2	4	4	1	2	-26	MODERADO
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	1	1	4	1	2	2	1	1	1	2	-19	IRRELEVANTE
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS ACUÁTICOS	Ecosistema	Biótico	-1	2	1	4	4	4	2	4	4	4	2	-36	MODERADO
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	-1	1	1	4	1	2	2	4	1	1	2	-22	IRRELEVANTE
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE	Fauna	Biótico	-1	2	2	4	4	4	2	4	1	4	4	-37	MODERADO

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RE)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
	FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)															
Restauración de áreas intervenidas	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	**1**	2	2	4	4	2	2	4	1	4	1	**32**	**MODERADO**
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	**-1**	2	1	4	1	1	2	4	1	1	2	**-24**	**IRRELEVANTE**
Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FLORA	Flora	Biótico	**-1**	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	**-40**	**MODERADO**
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Fauna	Biótico	**-1**	1	1	4	1	2	2	1	1	1	2	**-19**	**IRRELEVANTE**
Construcción de puentes y viaductos	ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS ACUÁTICOS	Ecosistema	Biótico	**-1**	2	1	4	4	3	2	4	4	4	3	**-36**	**MODERADO**
Construcción de puentes y viaductos	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	**-1**	4	1	4	1	1	2	4	1	1	2	**-30**	**MODERADO**
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Hidrobiota	Biótico	**-1**	4	2	4	1	1	2	4	1	1	2	**-32**	**MODERADO**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Tabla 8.28. Evaluación de impactos ambientales para el medio Socioeconómico en el escenario "Con Proyecto".

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RB)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Adquisición de bienes y servicios	INCREMENTO O DISMINUCIÓN DE LA DEMANDA DE BIENES Y SERVICIOS	Económico	Socio-económico	1	2	2	4	1	1	2	1	4	2	2	27	MODERADO
Adquisición de bienes y servicios	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	Socio-económico	-1	2	2	4	1	1	2	1	4	2	2	-27	MODERADO
Contratación y capacitación del personal	MODIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA ZONA	Económico	Socio-económico	1	4	2	4	1	1	2	1	4	2	2	33	MODERADO
Contratación y capacitación del personal	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	Socio-económico	-1	1	2	3	1	2	2	4	1	2	2	-24	IRRELEVANTE
Gestión predial y negociación del derecho de vía	CAMBIO EN EL USO SOCIAL DEL SUELO	Cultural	Socio-económico	-1	4	2	3	2	4	1	1	4	4	4	-39	MODERADO
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	ALTERACIÓN EN LA PERCEPCIÓN VISUAL DEL PAISAJE	Cultural	Socio-económico	-1	1	1	4	2	4	2	1	1	4	2	-25	MODERADO
Desmantelamiento de instalaciones temporales	ALTERACIÓN EN LA PERCEPCIÓN VISUAL DEL PAISAJE	Cultural	Socio-económico	1	2	2	3	3	3	2	1	4	4	3	33	MODERADO
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	MODIFICACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD, MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD LOCAL	Espacial	Socio-económico	-1	4	2	4	1	2	1	1	4	2	1	-32	MODERADO
Instalación de dispositivos de control de tráfico	MODIFICACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD, MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD LOCAL	Espacial	Socio-económico	1	2	4	3	2	3	1	1	4	2	2	32	MODERADO
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	Socio-económico	-1	2	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	MODIFICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y SOCIAL, Y DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS Y SOCIALES	Espacial	Socio-económico	-1	2	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
Gestión predial y negociación del derecho de vía	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	Socio-económico	-1	2	2	4	2	2	2	4	4	1	2	-31	MODERADO
Instalación y operación de campamentos temporales	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	Socio-económico	-1	2	1	4	1	1	2	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	Socio-económico	-1	2	1	4	1	1	2	1	4	2	1	-24	IRRELEVANTE
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	ALTERACIÓN EN LA PERCEPCIÓN VISUAL DEL PAISAJE	Cultural	Socio-económico	-1	1	1	4	2	2	2	1	1	1	2	-20	IRRELEVANTE
Restauración de áreas intervenidas	ALTERACIÓN EN LA PERCEPCIÓN VISUAL DEL PAISAJE	Cultural	Socio-económico	1	2	2	3	3	3	2	1	4	4	3	33	MODERADO

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Con los impactos ambientales identificados y calificados, se procede a realizar el análisis de la evaluación para para el proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 73+000 Y el PR 74+000.

8.5.3. Análisis de los resultados – Evaluación ambiental con proyecto

8.5.3.1. Medio Abiótico

- **Componente geomorfológico y geotécnico**

Tabla 8.29. Medio abiótico: descripción impacto ambiental "Alteración de la geoforma del terreno".

MEDIO:	Abiótico	**COMPONENTE:**	Geomorfológico
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración de la geoforma del terreno		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)		Moderado (-39)	
DESCRIPCIÓN			
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación) La actividad "Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "4" y se clasifica como "Alta", con una extensión de valor "2", considerada de tipo "Parcial". El momento se califica como "4", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Inmediato" y una persistencia de valor "4", debido a que la duración del impacto es "Permanente y constante". La reversibilidad es "4", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "Irrecuperable". La sinergia tiene un valor de "1", es decir, el impacto se cataloga "Sinergismo o simple" y con acumulación de "1", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Simple". El efecto tiene una calificación de "4", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Directo o primario". La periodicidad se califica como "1", clasificándose como "Irregular" y por último, su recuperabilidad al ser "4", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "Mitigable, sustituible y compensable". A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "-39" con un valor asociado de "MODERADO".			

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 8.30. Medio abiótico: descripción impacto ambiental "Alteración de las condiciones geotécnicas".

MEDIO:	Abiótico	**COMPONENTE:**	Geotécnico
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración de las condiciones geotécnicas		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)		Moderado (-40)	
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura		Moderado (36)	
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)		Moderado (33)	
DESCRIPCIÓN			
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación) La actividad "Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "4" y se clasifica como "Alta", con una extensión de valor "2", considerada de tipo "Parcial". El momento se califica como "4", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Inmediato" y una persistencia de valor "4", debido a que la duración del impacto es "Permanente y constante". La reversibilidad es "4", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "Irrecuperable". La sinergia			

MEDIO:	Abiótico	**COMPONENTE:**	Geotécnico
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración de las condiciones geotécnicas		

tiene un valor de "1", es decir, el impacto se cataloga "Sinergismo o simple" y con acumulación de "4", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Simple". El efecto tiene una calificación de "4", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Directo o primario". La periodicidad se califica como "1", clasificándose como "Irregular" y por último, su recuperabilidad al ser "2", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "Corto plazo".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "-40" con un valor asociado de "MODERADO".

Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura

La actividad "Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura" genera una perturbación de carácter positivo. La intensidad tiene una calificación de "2" y se clasifica como "Media", con una extensión de valor "2", considerada de tipo "Parcial". El momento se califica como "4", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Inmediato" y una persistencia de valor "4", debido a que la duración del impacto es "Permanente y constante". La reversibilidad es "4", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "Irrecuperable". La sinergia tiene un valor de "1", es decir, el impacto se cataloga "Sinergismo o simple" y con acumulación de "1", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Simple". El efecto tiene una calificación de "4", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Directo o primario". La periodicidad se califica como "4", clasificándose como "Continuo" y, por último, su recuperabilidad al ser "4", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "Mitigable, sustituible y compensable".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "36" con un valor asociado de "MODERADO".

Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)

La actividad “Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)” genera una perturbación de carácter positivo. La intensidad tiene una calificación de "2" y se clasifica como "Media", con una extensión de valor "2", considerada de tipo "Parcial". El momento se califica como "4", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Inmediato" y una persistencia de valor "4", debido a que la duración del impacto es "Permanente y constante". La reversibilidad es "4", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "Irrecuperable". La sinergia tiene un valor de "1", es decir, el impacto se cataloga "Sinergismo o simple" y con acumulación de "1", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Simple". El efecto tiene una calificación de "1", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Indirecto o secundario". La periodicidad se califica como "4", clasificándose como "Continuo" y, por último, su recuperabilidad al ser "4", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "Mitigable, sustituible y compensable".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "33" con un valor asociado de "MODERADO".

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

- **Componente suelo**

Tabla 8.31. Medio abiótico: descripción impacto ambiental "Alteración a la calidad de suelo".

MEDIO:	Abiótico	**COMPONENTE:**	Suelo
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a la calidad del suelo		

ACTIVIDAD	**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**
Remoción de cobertura vegetal y descapote	Moderado (-40)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Moderado (-35)
Instalación y operación de campamentos temporales	Moderado (-30)
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Moderado (-27)
Desmantelamiento de instalaciones temporales	Irrelevante (-24)

DESCRIPCIÓN

Remoción de cobertura vegetal y descapote

La actividad "Remoción de cobertura vegetal y descapote" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "4" y se clasifica como "Alta", con una extensión de valor "2", considerada de tipo "Parcial". El momento se califica como "4", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Inmediato" y una persistencia de valor "4", debido a que la duración del impacto es "Permanente y constante". La reversibilidad es "4", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "Irrecuperable". La sinergia tiene un valor de "2", lo cual significa que el impacto es catalogado "Sinergismo moderado" y con acumulación de "1", que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Simple". El efecto tiene una calificación de "4", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Directo o primario". La periodicidad se califica como "1", clasificándose como "Irregular" y, por último, su recuperabilidad al ser "4", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "Mitigable, sustituible y compensable".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "-40" con un valor asociado de "MODERADO".

Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)

La actividad "Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "2" y se clasifica como "Media", con una extensión de valor "1", considerada de tipo "Puntual". El momento se califica como "4", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Inmediato" y una persistencia de valor "4", debido a que la duración del impacto es "Permanente y constante". La reversibilidad es "4", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "Irrecuperable". La sinergia tiene un valor de "2", es decir, el impacto se cataloga "Sinergismo moderado" y con acumulación de "4", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Acumulativo". El efecto tiene una calificación de "4", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Directo o primario". La periodicidad se califica como "1", clasificándose como "Irregular" y, por último, su recuperabilidad al ser "4", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "Mitigable, sustituible y compensable".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "-35" con un valor asociado de "MODERADO".

Instalación y operación de campamentos temporales

La actividad "Instalación y operación de campamentos temporales" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "2" y se clasifica como "Media", con una extensión de valor "2", considerada de tipo "Parcial o local". El momento se califica como "4", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "inmediato" y una persistencia de valor "2", debido a que la duración del impacto es "Temporal". La reversibilidad es "2", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "Medio plazo". La sinergia tiene un valor de "1", es decir, el impacto se cataloga "Sin Sinergismo o simple" y con acumulación de "4", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Acumulativo". El efecto tiene una calificación de "4", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "directo o primario". La periodicidad se califica como "1", clasificándose como "Irregular" y, por último, su recuperabilidad al ser "2", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "Medio plazo".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "-30" con un valor asociado de "MODERADO".

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	Abiótico	**COMPONENTE:**	Suelo
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a la calidad del suelo		

Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas

La actividad " Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "2" y se clasifica como "Media", con una extensión de valor "1", considerada de tipo "Puntual". El momento se califica como "3", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "corto plazo" y una persistencia de valor "1", debido a que la duración del impacto es "Temporal". La reversibilidad es "3", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "Largo plazo". La sinergia tiene un valor de "1", es decir, el impacto se cataloga "Sin sinergismo" y con acumulación de "4", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Acumulativo". El efecto tiene una calificación de "4", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Directo o primario". La periodicidad se califica como "1", clasificándose como "Irregular" y, por último, su recuperabilidad al ser "2", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "Corto plazo".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "-27" con un valor asociado de "MODERADO".

Desmantelamiento de instalaciones temporales

La actividad " Desmantelamiento de instalaciones temporales" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "1" y se clasifica como "Baja", con una extensión de valor "2", considerada de tipo "Parcial o local". El momento se califica como "3", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Corto plazo" y una persistencia de valor "3", debido a que la duración del impacto es "Pertinaz o persistente". La reversibilidad es "3", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es reversible a "Largo plazo". La sinergia tiene un valor de "1", es decir, el impacto se cataloga "Sin sinergismo" y con acumulación de "4", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Acumulativo". El efecto tiene una calificación de "1", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Indirecto". La periodicidad se califica como "1", clasificándose como "Irregular" y, por último, su recuperabilidad al ser "1", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "Inmediata".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "-24" con un valor asociado de "IRRELEVANTE".

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

- **Componente hidrológico**

Tabla 8.32. Medio abiótico: descripción impacto ambiental "Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial".

MEDIO:	Abiótico	**COMPONENTE:**	Hidrológico
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Instalación y operación de campamentos temporales		Irrelevante (-23)	
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)		Irrelevante (-24)	
Construcción de obras hidráulicas		Moderado (-26)	
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos		Irrelevante (-23)	
Construcción de puentes y viaductos		Moderado (-32)	
Remoción de cobertura vegetal y descapote		Irrelevante (-22)	
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas		Moderado (-26)	

DESCRIPCIÓN

Instalación y operación de campamentos temporales

La actividad "Instalación y operación de campamentos temporales" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "2" y se clasifica como "Baja o mínima", con una extensión de valor "2", considerada de tipo "Parcial". El momento se califica como "3", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Corto Plazo" y una persistencia de valor "1", debido a que la duración del impacto es "Fugaz o Efímero". La reversibilidad es "1", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "De manera inmediata". La sinergia tiene un valor de "1", es decir, el impacto se cataloga "Sin Sinergismo o simple" y con acumulación de "4", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Acumulativo". El efecto tiene una calificación de "1", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Indirecto o secundario". La periodicidad se califica como "1", clasificándose como "Irregular" y, por último, su recuperabilidad al ser "1", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "Mitigable, sustituible y compensable".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "IRRELEVANTE" con un valor asociado de "-23".

Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)

La actividad "Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "2" y se clasifica como "Baja o mínima", con una extensión de valor "2", considerada de tipo "Parcial o local". El momento se califica como "3", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Corto plazo" y una persistencia de valor "1", debido a que la duración del impacto es "Fugaz o Efímero". La reversibilidad es "1", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "De manera inmediata". La sinergia tiene un valor de "2", es decir, el impacto se cataloga "Sinergismo moderado" y con acumulación de "4", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Acumulativo". El efecto tiene una calificación de "1", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Indirecto o secundario". La periodicidad se califica como "1", clasificándose como "Irregular" y, por último, su recuperabilidad al ser "1", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "inmediato".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "IRRELEVANTE" con un valor asociado de "-24".

Construcción de obras hidráulicas

La actividad "Construcción de obras hidráulicas" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "2" y se clasifica como "Baja o mínima", con una extensión de valor "1", considerada de tipo "Puntual". El momento se califica como "3", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Corto Plazo" y una persistencia de valor "1", debido a que la duración del impacto es "Fugaz o Efímero". La reversibilidad es "2", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "corto plazo". La sinergia tiene un valor de "1", es decir, el impacto se cataloga "Sinergismo o simple" y con acumulación de "1", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Simple". El

efecto tiene una calificación de "4", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Directo o primario". La periodicidad se califica como "4", clasificándose como "Continuo" y, por último, su recuperabilidad al ser "2", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "corto plazo".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "MODERADO" con un valor asociado de "-26".

Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos

La actividad "Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "2" y se clasifica como "Baja o mínima", con una extensión de valor "2", considerada de tipo "Parcial". El momento se califica como "3", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Corto Plazo" y una persistencia de valor "1", debido a que la duración del impacto es "Fugaz o Efímero". La reversibilidad es "1", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "De manera inmediata". La sinergia tiene un valor de "1", es decir, el impacto se cataloga "Sin Sinergismo o simple" y con acumulación de "4", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Acumulativo". El efecto tiene una calificación de "1", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Indirecto o secundario". La periodicidad se califica como "1", clasificándose como "Irregular" y por último, su recuperabilidad al ser "1", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "Mitigable, sustituible y compensable".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "IRRELEVANTE" con un valor asociado de "-23".

Construcción de puentes y viaductos

La actividad "Construcción de puentes y viaductos" afecta la calidad del recurso hídrico superficial con una intensidad de "4", que se traduce en un impacto "Alto". La extensión es de "1", implicando un impacto "Puntual". El momento del impacto es "4", indicando un momento "inmediato". La persistencia se califica con un "1", reflejando un carácter "Fugaz o efímero". La reversibilidad se valora con "1", esperando una recuperación en "Corto plazo". La sinergia es de "2", significando "Baja sinergia", y la acumulación es de "4", sugiriendo un aumento progresivo del impacto de tipo "Acumulativo". El efecto tiene una calificación de "4", lo que implica una relación "Directa o primaria" de causa-efecto. La periodicidad es de "1", siendo "Irregular", y la recuperabilidad es "1", con una capacidad de recuperación del componente ambiental a "Corto plazo". El nivel de importancia es "-32", calificado como "MODERADO".

Remoción de cobertura vegetal y descapote

La actividad "Remoción de cobertura vegetal y descapote" tiene un impacto en la calidad del recurso hídrico superficial con una intensidad de "1", considerado "Bajo". La extensión es de "2", "Parcial o Local". El momento se califica con un "3", "Corto plazo", y la persistencia es de "1", "Momentaneo". La reversibilidad es de "1", lo que supone una recuperación a "Corto plazo". Con una sinergia de "2", hay "Baja sinergia", y una acumulación de "4", el impacto es "Acumulativo". El efecto se valora con "1", siendo "Indirecto o secundario". La periodicidad, de "2", indica una manifestación "Esporádica", y la recuperabilidad es de "1", permitiendo una recuperación a "Inmediato". El nivel de importancia es "-22" y se etiqueta como "IRRELEVANTE".

Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas
Por último, la actividad "Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas" altera la calidad del recurso hídrico superficial negativamente. La intensidad se califica con "2", "Media", y la extensión con "2", "Parcial o Local". El momento es "3", "Corto plazo", con una persistencia de "1", lo que indica una duración "Momentanea". La reversibilidad es de "1", apuntando a una recuperación "Corto plazo". La sinergia de "1" denota ausencia de sinergismo, y una acumulación de "4" refleja un carácter "Acumulativo" del impacto. El efecto, calificado con "4", muestra una relación "Directa o primaria". La periodicidad es de "1", "Irregular", y la recuperabilidad también de "1", revelando una capacidad de recuperación a "Corto plazo". El nivel de importancia alcanza "-26" y se clasifica como "MODERADO".

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

- **Componente atmosférico**

Tabla 8.33. Medio abiótico: descripción impacto ambiental "Alteración a la calidad del aire".

MEDIO:	Abiótico	**COMPONENTE:**	Atmosférico
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a la calidad del aire		

ACTIVIDAD	**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Irrelevante (-24)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Irrelevante (-23)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)

DESCRIPCIÓN

Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal

La actividad "Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "1" y se clasifica como "Baja o mínima", con una extensión de valor "2", considerada de tipo "Parcial". El momento se califica como "4", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Inmediato" y una persistencia de valor "1", debido a que la duración del impacto es "Fugaz o Efímero". La reversibilidad es "1", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "Corto plazo". La sinergia tiene un valor de "1", es decir, el impacto se cataloga "Sin Sinergismo o simple" y con acumulación de "4", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Acumulativo". El efecto tiene una calificación de "4", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Directo o primario". La periodicidad se califica como "1", clasificándose como "Irregular" y, por último, su recuperabilidad al ser "1", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "De manera inmediata".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "IRRELEVANTE" con un valor asociado de "-24".

Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir

La actividad "Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "1" y se clasifica como "Baja o mínima", con una extensión de valor "1", considerada de tipo "Puntual". El momento se califica como "4", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Inmediato" y una persistencia de valor "1", debido a que la duración del impacto es "Fugaz o Efímero". La reversibilidad es "1", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "Corto plazo". La sinergia tiene un valor de "2", es decir, el impacto se cataloga "Sinergismo moderado" y con acumulación de "4", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Acumulativo". El efecto tiene una calificación de "4", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Directo o primario". La periodicidad se califica como "1", clasificándose como "Irregular" y por último, su recuperabilidad al ser "1", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "De manera inmediata".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "IRRELEVANTE" con un valor asociado de "-23".

Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)

La actividad "Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "1" y se clasifica como "Baja o mínima", con una extensión de valor "2", considerada de tipo "Parcial". El momento se califica como "4", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Inmediato" y una persistencia de valor "1", debido a que la duración del impacto es "Fugaz o Efímero". La reversibilidad es "1", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "Corto plazo". La sinergia tiene un valor de "1", es decir, el impacto se cataloga "Sin Sinergismo o simple" y con acumulación de "4", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Acumulativo". El efecto tiene una calificación de "4", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Directo o primario". La periodicidad se califica como "1", clasificándose como "Irregular" y por último, su recuperabilidad al ser "1", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "De manera inmediata".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "IRRELEVANTE" con un valor asociado de "-24".

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	Abiótico	COMPONENTE:	Atmosférico
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a la calidad del aire		

Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos

La actividad "Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "1" y se clasifica como "Baja o mínima", con una extensión de valor "2", considerada de tipo "Parcial". El momento se califica como "4", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Inmediato" y una persistencia de valor "1", debido a que la duración del impacto es "Fugaz o Efímero". La reversibilidad es "1", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "Corto plazo". La sinergia tiene un valor de "1", es decir, el impacto se cataloga "Sin Sinergismo o simple" y con acumulación de "4", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Acumulativo". El efecto tiene una calificación de "4", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Directo o primario". La periodicidad se califica como "1", clasificándose como "Irregular" y por último, su recuperabilidad al ser "1", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "De manera inmediata".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "IRRELEVANTE" con un valor asociado de "-24".

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 8.34. Medio abiótico: descripción impacto ambiental "Alteración en los niveles de presión sonora".

MEDIO:	Abiótico	COMPONENTE:	Atmosférico
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración en los niveles de presión sonora		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Irrelevante (-24)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)

DESCRIPCIÓN

Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal

La actividad "Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "1" y se clasifica como "Baja o mínima", con una extensión de valor "2", considerada de tipo "Parcial". El momento se califica como "4", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Inmediato" y una persistencia de valor "1", debido a que la duración del impacto es "Fugaz o Efímero". La reversibilidad es "1", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "Corto plazo". La sinergia tiene un valor de "1", es decir, el impacto se cataloga "Sin Sinergismo o simple" y con acumulación de "4", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Acumulativo". El efecto tiene una calificación de "4", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Directo o primario". La periodicidad se califica como "1", clasificándose como "Irregular" y, por último, su recuperabilidad al ser "1", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "De manera inmediata".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "IRRELEVANTE" con un valor asociado de "-24".

Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos

La actividad "Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos" genera una perturbación de carácter negativo. La intensidad tiene una calificación de "1" y se clasifica como "Baja o mínima", con una extensión de valor "2", considerada de tipo "Parcial". El momento se califica como "4", indicando un tiempo de manifestación del impacto de tipo "Inmediato" y una persistencia de valor "1", debido a que la duración del impacto es "Fugaz o Efímero". La reversibilidad es "1", con lo cual la capacidad de recuperación del medio es "Corto plazo". La sinergia tiene un valor de "1", es decir, el impacto se cataloga "Sin Sinergismo o simple" y con acumulación de "4", lo que indica un aumento progresivo de la manifestación del efecto tipo "Acumulativo". El efecto tiene una calificación de "4", por lo que la relación causa-efecto es de tipo "Directo o primario". La periodicidad se califica como "1", clasificándose como "Irregular" y, por último, su recuperabilidad al ser "1", indica que la capacidad de recuperación del componente ambiental es "De manera inmediata".
A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "IRRELEVANTE" con un valor asociado de "-24".

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

8.5.3.2. Medio biótico

En el siguiente apartado se presenta los impactos evaluados con proyecto para el medio biótico con respecto a las actividades relacionadas a la modificación de la Licencia Ambiental otorgada bajo la Resolución 0083 del 2015 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales para el proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982". Se debe tener en cuenta que de acuerdo con la actualización para la Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de Proyectos Licenciados del 2023 de ANLA, se lleva a cabo la homologación de los impactos evaluados en el EIA licenciado de cara a la presente modificación de licencia ambiental (ver Tabla 8.1). Sin embargo, es importante mencionar que la disimilaridad de metodologías aplicadas para la evaluación de impactos en los estudios en cuestión no permite realizar un ejercicio comparativo o complementario entre ellas.

- **Componente ecosistemas**

Tabla 8.35. Medio biótico: descripción impacto ambiental "Alteración a ecosistemas acuáticos".

MEDIO:	**BIÓTICO**	**COMPONENTE:**	**Ecosistema**
FACTOR:	**Ecosistema**	**ASPECTOS:**	Ecosistemas y hábitats acuáticos
EFECTO:	**Cambio en los ecosistemas acuáticos**		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Construcción de obras hidráulicas		Moderado (-37)	
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)		Moderado (-37)	
Remoción de cobertura vegetal y descapote		Moderado (-36)	
Construcción de puentes y viaductos		Moderado (-36)	

DESCRIPCIÓN

Construcción de obras hidráulicas

Esta actividad puede modificar coberturas vegetales asociadas a los cuerpos de agua, el flujo y el curso del agua que se traslapen con el área de intervención del proyecto, lo que genera cambios en el ecosistema acuáticos. El carácter de este impacto es negativo, con una intensidad media (2), debido que los cuatro cuerpos de agua presentes en el área de intervención del proyecto ya presentan una modificación por cortes, excavaciones, etc., realizadas en el marco del proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 73+000 Y el PR 74+000", sin embargo, se prevé seguir desarrollando estas actividades en la etapa constructiva, las cuales persisten en la generación de cambios en el flujo y aporte de material exógeno a la columna de agua. La extensión es puntual (1), dado que las intervenciones son en áreas específicas, se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), debido a que el efecto se presenta junto a la ejecución de la actividad. Por otro lado, su persistencia es constante (4), debido a que las obras hidráulicas persisten en el tiempo y es irreversible (4), debido a que los ecosistemas afectados no regresarán a su estado inicial u obtendrán su funcionalidad por si solos. Este impacto es categorizado como sinérgico (2), es decir que en conjunto con otras actividades que afecten los cuerpos de agua puede aumentar la severidad del impacto, asimismo es acumulativo (4), debido a que el efecto de esta actividad se puede sumar con el tiempo con los efectos existentes relacionados con el área de estudio, como el tejido urbano, red vial existente, etc. Por otro lado, este impacto tiene un efecto directo (4), dado que se genera cambios inmediatos en la estructura de los hábitats acuáticos. Finalmente, la periodicidad del efecto es constante, debido a que las obras hidráulicas persisten en el tiempo y su recuperabilidad es a mediano plazo (3), dado que las acciones para recuperar la funcionalidad del ecosistema que se realicen tendrán un efecto gradual de uno a diez años. De acuerdo con la evaluación realizada es posible afirmar que el impacto por la adecuación del acceso a los ecosistemas acuáticos simplificados es de nivel de importancia es Moderado (-37).

Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)

Esta actividad puede modificar coberturas vegetales asociadas a los cuerpos de agua, el flujo y el curso del agua que se traslapen con el área de intervención del proyecto, lo que genera cambios en el ecosistema acuático en virtud de la dependencia que tienen estos de la vegetación ribereña, además de los impactos puntuales sobre los hábitats acuáticos por intervención de sustrato o aportes de material exógeno por remoción directa sobre el cauce o por material arrastrado por las escorrentías. El carácter de este impacto es negativo, con una intensidad media (2), debido que los cuatro cuerpos de agua presentes en el área de intervención del proyecto ya presentan una modificación por cortes, excavaciones, etc., realizadas en el marco del proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Ecosistema
FACTOR:	Ecosistema	ASPECTOS:	Ecosistemas y hábitats acuáticos
EFECTO:	Cambio en los ecosistemas acuáticos		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Construcción de obras hidráulicas	Moderado (-37)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Moderado (-37)
Remoción de cobertura vegetal y descapote	Moderado (-36)
Construcción de puentes y viaductos	Moderado (-36)

1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 73+000 Y el PR 74+000". Se prevé seguir desarrollando estas actividades en la etapa constructiva, las cuales persisten en la generación de impactos en las coberturas asociadas a los cuerpos de agua sujetos a intervención. La extensión es puntual (1), dado que las intervenciones son en áreas específicas, se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), debido a que el efecto se presenta junto a la ejecución de la actividad, su persistencia es constante (4), dado a que la cimentación, los cortes, etc., perduran en el tiempo y es irreversible (4), debido a que los ecosistemas afectados no regresarán a su estado inicial u obtendrán su funcionalidad por si solos. Por otro lado, este impacto es categorizado como sinérgico (2), es decir que en conjunto con otras actividades que afecten la vegetación asociada a los cuerpos de agua, el flujo y el curso del agua puede aumentar la severidad del impacto, asimismo es acumulativo (4), debido a que el efecto de esta actividad se puede sumar con el tiempo con los efectos existentes relacionados con el área de estudio, como el tejido urbano, red vial existente, etc. Por otro lado, este impacto tiene un efecto directo (4), dado que se genera cambios inmediatos en la estructura de los hábitats acuáticos. Finalmente, la periodicidad del efecto es constante, debido a que la cimentación, los cortes y excavaciones persisten en el tiempo y su recuperabilidad es a mediano plazo (3), dado que las acciones para recuperar la funcionalidad del ecosistema que se realicen tendrán un efecto gradual de uno a diez años. De acuerdo con la evaluación realizada es posible afirmar que el impacto por las actividades asociadas al movimiento de tierras genera alteraciones a los ecosistemas acuáticos, por lo que se califica con un nivel de importancia es Moderado (-37).

Remoción de cobertura vegetal y descapote

Esta actividad genera remoción de cobertura ribereña la cual tiene una relación directa sobre la calidad de los ecosistemas acuáticos por su función de estabilización de riberas, provisión de materia orgánica, nutrientes y sombra que se relaciona con la temperatura del agua y la productividad por la regulación en la entrada de luz. Sin embargo, este impacto es localizado. El carácter de este impacto es negativo. La intensidad se clasifica como medio (2), debido a que los cuatro cuerpos de agua presentes en el área de intervención del proyecto ya presentan una modificación por cortes, excavaciones, etc., realizadas en el marco del proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 73+000 Y el PR 74+000". Sin embargo, se prevé seguir desarrollando este tipo de actividades (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación), las cuales persisten en la generación de impactos en las coberturas asociadas a los cuerpos de agua (Bosque de galería y ripario) objetos de intervención. La extensión se clasificó como puntual (1), dado que las intervenciones son en áreas específicas. Se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), debido a que el efecto se presenta junto a la ejecución de la actividad y su persistencia es constante (4) debido a que el cambio de coberturas vegetales es definitivo. Lo cual es provocado por la cimentación, los cortes, etc., que perduran en el tiempo, en este sentido el impacto se categoriza como irreversible (4), debido a que los ecosistemas afectados no regresarán a su estado inicial u obtendrán su funcionalidad por si solos. Este impacto es categorizado como sinérgico (2), es decir que en conjunto con otras actividades que afecten la vegetación asociada a los cuerpos de agua puede aumentar la severidad del impacto, asimismo es acumulativo (4), debido a que el efecto de esta actividad se puede sumar con el tiempo con los efectos existentes relacionados con el área de estudio, como el tejido urbano, red vial existente, etc. Por otro lado, este impacto tiene un efecto directo (4), dado que se genera cambios inmediatos en la estructura de los hábitats acuáticos. Finalmente, la periodicidad del efecto es constante (4), debido a que la actividad de remoción de coberturas se realiza una única vez, sin embargo, su efecto persistirá en el tiempo, su recuperabilidad es a mediano plazo (2), dado que las acciones para recuperar la funcionalidad del ecosistema que se realicen tendrán un efecto gradual de uno a diez años, por lo que el nivel de importancia es Moderado (-36).

Construcción de puentes y viaductos

Durante la construcción de puentes y viaductos puede generar modificaciones al hábitat acuático, por lo que el carácter de este impacto es negativo y con una intensidad media (2), debido a que los cuatro cuerpos de agua ubicados en el área de intervención del proyecto ya presentan modificaciones por actividades realizadas en el marco del proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PR 73+000 Y el PR 74+000, por lo que se prevé seguir desarrollando este tipo de actividades generando actividades persisten en la generación de impactos en los drenajes objeto de intervención. Se considera que el impacto

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Ecosistema
FACTOR:	Ecosistema	ASPECTOS:	Ecosistemas y hábitats acuáticos
EFECTO:	Cambio en los ecosistemas acuáticos		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos		
ACTIVIDAD		CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)	
Construcción de obras hidráulicas		Moderado (-37)	
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)		Moderado (-37)	
Remoción de cobertura vegetal y descapote		Moderado (-36)	
Construcción de puentes y viaductos		Moderado (-36)	
se manifiesta de forma inmediata (4) y su persistencia es permanente (4), debido a que los puentes y viaductos perduran en el tiempo. Este impacto es categorizado como sinérgico (2), es decir que en conjunto con otras actividades que afecten los cuerpos de agua puede aumentar la severidad del impacto. Por otro lado, este impacto tiene un efecto directo (4). De acuerdo con la evaluación realizada es posible afirmar que el impacto por las actividades constructivas genera alteraciones a los ecosistemas acuáticos por aportes de material exógeno, principalmente llevado por escorrentías, por lo que se califica con un nivel de importancia Moderado (-36).			

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 8. 14. Medio biótico: descripción impacto ambiental "Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres".

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Ecosistema
FACTOR:	Ecosistemas y hábitats terrestres.	ASPECTOS:	Afectación y recuperación a los ecosistemas.
EFECTO:	Cambios a los ecosistemas por acciones antrópicas.		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres.		
ACTIVIDAD		CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)	
Remoción de cobertura vegetal y descapote.		Moderado (-40)	
Restauración de áreas intervenidas.		Moderado (35)	
DESCRIPCIÓN			
Remoción de cobertura vegetal y descapote Esta actividad genera una alteración a los ecosistemas terrestres al transformar las áreas con coberturas vegetales que proporcionan recursos para ciertas especies por red vial, lo que genera el detrimento en la biodiversidad. La pérdida de biodiversidad se caracteriza por una disminución en la abundancia de la flora y la fauna, que conlleva a un aumento en el número de especies amenazadas, la extinción de otras (Benítez et al., 2010[18]). Las condiciones que ponen en peligro la existencia de las especies y ecosistemas se reconocen como degradación y pérdida de hábitat, fragmentación, etc., (Morrison et al., 2006[19]), las cuales son generadas por ejemplo por el desarrollo de infraestructuras lineales como las vías, ferrocarriles, etc., (Benítez et al., 2010)[18], por lo que este impacto tiene un carácter negativo (-1). La intensidad se clasifica como media (2), debido a que no se transforma la totalidad del ecosistema terrestre asociado al área de intervención del proyecto. Adicionalmente, se debe tener presente que la cobertura con mayor intervención es Red vial, ferroviaria y terrenos asociados con 3,98 ha lo que equivale al 77,26% del área total de intervención. La extensión se clasificó como puntual (1) debido a que esta actividad no va a intervenir la totalidad del área del proyecto que son 5,16 ha. Por otro lado, se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), ya que cuando se ejecute la actividad se eliminará la cobertura vegetal asociada, que alberga especies florísticas y faunísticas. Asimismo, se considera que el impacto es constante (4), debido al cambio en el uso del suelo, donde los ecosistemas terrestres se sustituyen por las infraestructuras del proyecto está sujeto a la vida útil del proyecto que es mayor a 15 años, asimismo el impacto se considera irreversible (4), debido a que la reconstitución de un hábitat requiere más de 15 años, teniendo en cuenta que las infraestructuras de concreto perduran en el tiempo. Este impacto fue calificado como sinérgico (2), dado a que en conjunto con otras actividades antrópicas presentes en el contexto que afecten los ecosistemas terrestres pueden producir no solo cambios en los ecosistemas y hábitats terrestres, sino que la suma de estos puede generar no solo perdida de habitat sino			

[18] BENÍTEZ-LÓPEZ, Ana; ALKEMADE, Rob y VERWEIJ, Pita A. The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: A meta-analysis. En: Biological Conservation [en línea]. Junio, 2010. vol. 143, no. 6 [consultado el 25, mayo, 2024], p. 1307-1316. Disponible en Internet: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.02.009>. ISSN 0006-3207.

[19] MORRISON, Joan L.; MEFFE, G. K. y CARROLL, C. R. Principles of Conservation Biology. En: Journal of Mammalogy [en línea]. Agosto, 1995. vol. 76, no. 3 [consultado el 25, mayo, 2024], p. 972. Disponible en Internet: <https://doi.org/10.2307/1382767>. ISSN 0022-2372.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Ecosistema
FACTOR:	Ecosistemas y hábitats terrestres.	ASPECTOS:	Afectación y recuperación a los ecosistemas.
EFECTO:	Cambios a los ecosistemas por acciones antrópicas.		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres.		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Remoción de cobertura vegetal y descapote.	Moderado (-40)
Restauración de áreas intervenidas.	Moderado (35)

fragmentación afectando la conectividad ecológica (Moreno, 2013 citado por Garavito, 2020[20]). Asimismo, el efecto es acumulativo (4), debido a que en conjunto con otras actividades que produzcan el mismo efecto en los ecosistemas terrestres pueden superar los límites de la capacidad de asimilación del ambiente lo que puede incrementar la severidad del impacto. El efecto es directo (4), dado a que el impacto se realiza de forma inmediata en los ecosistemas terrestres.

Finalmente, la periodicidad para esta actividad se considera como continua (4), debido a que las estructuras asociadas al proyecto las cuales interrumpen el aporte de restos vegetales al suelo estarán presentes de forma consecutiva durante la vida útil de proyecto, lo que no permite la restauración del ecosistema terrestres inicial. Por otro lado, su recuperabilidad es compensable (4), con la implementación de estrategias de rehabilitación ecológica que permitan recuperar otras áreas con equivalencia ecológica a las intervenidas. De acuerdo con la evaluación realizada, es posible afirmar que el impacto causado por la remoción de cobertura vegetal y descapote, genera una afectación en los ecosistemas presentes en el área de intervención del proyecto con un nivel Moderado (-40).

Restauración de áreas afectadas

Esta actividad perturbación de carácter positivo (1), dado que tiene como objetivo restaurar los sitios de intervenidos durante la construcción del proyecto como áreas temporales, taludes, por medio de empradización (cespedones), la siembra de semillas, las fajinas, los biomantos, la siembra arbustiva, etc., lo cual favorece la conservación de los ecosistemas terrestres. De esta manera, contribuye al mejoramiento de la estructura, composición y restauración de los ecosistemas, por lo que la intensidad se clasifica como media (2), debido a que esta actividad comprende la recuperación morfológica, paisajística y de la cobertura vegetal de los ecosistemas y hábitats terrestres intervenidos en sitios específicos, lo cual no cubre la totalidad de las zonas afectadas. La extensión se clasificó como local (2), dado que, si bien la recuperación se da en áreas específicas, los efectos pueden generar mejor movilidad de especies terrestres.

Se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), pues los efectos benéficos sobre los ecosistemas se darán cuando se ejecute esta actividad. El impacto tiene una persistencia permanente (4) dado que los efectos positivos a nivel ecosistémico serán indefinidos en el tiempo, su reversibilidad es a mediano plazo (2) debido a que los efectos positivos pueden ser revertidos en cualquier momento por algún fenómeno natural que afecte los ecosistemas terrestres. Por otro lado, esta actividad es sinérgica (2) dado a que en conjunto con otras actividades que beneficien las coberturas vegetales puede generar no solo restauración de estas, sino que pueden generar hábitats terrestres. Asimismo, este impacto es acumulativo (4) dado que los efectos positivos sobre la recuperación de la cobertura vegetal y la disponibilidad de nuevas áreas para la fauna pueden incrementar o progresar en el tiempo a medida que los ejemplares de empradización se desarrollen, se considera que el impacto es directo (4) pues en un efecto primario de la actividad de la restauración de áreas afectadas. La periodicidad de la ejecución del impacto es continua (4) debido a que el efecto de la restauración permite proteger el suelo descubierto generando así condiciones para la regeneración natural, mientras la actividad sea exitosa y se asegure el crecimiento y supervivencia de las especies sembradas, la recuperabilidad es inmediata (1), es decir, que los efectos positivos pueden ser revertidos en cualquier momento por el desarrollo de una actividad antrópica que requiera de la remoción de cobertura vegetal.

De acuerdo con la evaluación realizada es posible afirmar que el impacto de esta actividad favorece la presencia de especies de fauna y conservación de hábitats. El nivel de importancia es Moderado (35).

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

- **Componente Fauna**

Tabla 8.36. Medio biótico: descripción impacto ambiental "alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)".

[20] GARAVITO TÉLLEZ, Lidia. "Impactos ambientales de los parques eólicos y líneas de trasmisión de energía sobre la biodiversidad de áreas protegidas del departamento de la Guajira-Colombia". *undefined*. undefined. 2020. Web. 25 may 2024 <http://hdl.handle.net/20.500.11912/9598>

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Fauna
FACTOR:	Fauna	ASPECTOS:	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)
EFECTO:	Disminución biodiversidad faunística		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a comunidades de fauna terrestre		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Irrelevante (-24)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Irrelevante (-24)
Desmantelamiento de instalaciones temporales	Irrelevante (-24)
Instalación de dispositivos de control de tráfico	Irrelevante (-24)
Instalación y operación de campamentos temporales	Irrelevante (-24)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Moderado (-26)
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	Irrelevante (-24)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Remoción de cobertura vegetal y descapote	Moderado (-37)
Restauración de áreas intervenidas	Moderado (32)
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Irrelevante (-19)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Irrelevante (-19)

DESCRIPCIÓN

Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal

Esta actividad genera un efecto de carácter negativo (-1) dado que el tráfico vehicular es uno de los factores que causa mayores impactos ecológicos a la fauna silvestre, porque produce varios efectos como: reducción del área de actividad y un bajo éxito reproductivo, lo que está asociado a la pérdida de audición, desplazamiento, aumento de las hormonas del estrés, comportamientos alterados e interferencias en la comunicación durante la época reproductiva[21], adicionalmente, el constante flujo de vehículos y equipos puede generar lesiones físicas o pérdida de individuos de especies faunísticas por atropellamiento [22], provocando impactos sobre la dinámica poblacional de las especies en particular de aquellas que son atraídas por la carretera, de hábitos generalistas, de alta movilidad, baja densidad, alta demanda de múltiples recursos, baja tasa reproductiva y de requerimientos de áreas de gran tamaño[21].

Este impacto se califica con una intensidad baja (1), debido a que en el área de intervención ya se presentan niveles de ruido de tráfico vehicular por la existencia de la vía Buenaventura- Córdoba, lo que ya ha generado ahuyentamiento de la fauna silvestre y ha generado cambios en las dinámicas poblacionales, como también puede haberse alterado la composición de las comunidades faunísticas, debido a que la especies que permanecen hasta ahora son las que se adaptaron a los niveles de ruido presentes en el área. Adicionalmente, las rutas de transporte específicas son planificadas, lo que ayuda a minimizar la perturbación de áreas sensibles para la fauna (Barrett et al., 1999)[23]. También se califica con una extensión local (2), debido a que son tramos de la vía Buenaventura- Córdoba. Se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), ya que los efectos de ahuyentamiento se dará de forma directa en la comunidad faunística, en el caso del atropellamiento se dará de manera eventual durante el tránsito de vehículos, la persistencia es momentánea (1), es decir menor a un año, pues el ahuyentamiento sobre las comunidades de fauna por efectos del ruido no es permanente y retornarán de manera paulatina, la reversibilidad del efecto sobre la fauna se presenta a corto plazo (1), es decir que en menos de un año, cuando el ruido cese, por medios naturales la fauna desplazada retornará al lugar de origen. Es un impacto sinérgico moderado (2), ya que, en simultáneo con otras actividades presentes en el contexto, como la vía existente, el tejido urbano, como también las diferentes actividades del proyecto como remoción de cobertura vegetal y descapote pueden generar no solo el ahuyentamiento de la fauna silvestre, sino que puede generar un desplazamiento permanente de la fauna, alterando la estructura y composición de las comunidades de fauna. Asimismo,

[21] ForMAN, r. T. and AlEXANdEr. l. E.. 1998. roads and their major ecological effects. En: Annual Review of Ecology and Systematics 29: 207-231

[22] Rajvanshi, Asha & Mathur, Vinod & Teleki, Geza & Mukherjee, Sujit. (2001). Roads, Sensitive Habitats and Wildlife Roads, Sensitive Habitats and Wildlife Environmental Guideline for India and South Asia.

[23] Barrett, G. W., & Peles, J. D. (1999). Effects of off-road vehicles on vertebrates in the United States: a review of the literature. Environmental Management, 23(2), 195-205.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Fauna
FACTOR:	Fauna	ASPECTOS:	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)
EFECTO:	Disminución biodiversidad faunística		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a comunidades de fauna terrestre		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Irrelevante (-24)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Irrelevante (-24)
Desmantelamiento de instalaciones temporales	Irrelevante (-24)
Instalación de dispositivos de control de tráfico	Irrelevante (-24)
Instalación y operación de campamentos temporales	Irrelevante (-24)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Moderado (-26)
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	Irrelevante (-24)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Remoción de cobertura vegetal y descapote	Moderado (-37)
Restauración de áreas intervenidas	Moderado (32)
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Irrelevante (-19)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Irrelevante (-19)

DESCRIPCIÓN

este impacto es acumulativo (4) durante las actividades constructivas por el posible aumento en los niveles de ruido y con la suma de los niveles de ruido ya presentes en la zona generados por la vía existente y actividades antrópicas, se puede generar un incremento en la severidad del impacto, lo que puede causar cambios de comportamiento de la fauna por estrés fisiológico, debido que la exposición prolongada al ruido antropogénico como el tráfico vehicular y la construcción puede causar estrés crónico en los animales, afectando su capacidad para detectar depredadores, encontrar alimento y comunicarse entre sí (Kight y Swaddle, 2011)[24]. En el caso que ocurra atropellamiento el efecto será progresivo cambiando la abundancia de las poblaciones de fauna.

El efecto es directo (4) dado que el atropellamiento y pérdida de individuos de fauna se considera un efecto primario de la movilización de equipos y maquinara, asimismo la emisión de ruido, la periodicidad es intermitente (2) dado que las emisiones de ruido por movilización de equipos y maquinaria se realizará durante la jornada diurna ocasionando ahuyentamiento de la fauna de manera discontinua, en el caso del atropellamiento la pérdida de individuos se dará de manera irregular dado que ocurrirá de manera eventual, sin embargo, en este caso se toma el mayor valor de periodicidad, la recuperabilidad es a corto plazo (2), es decir menor a un año, por medios antrópicos implementando medidas de reducción de emisión de ruido en la fuente y en el componente afectado, así como instalando señalización para la reducción de velocidad con el fin de prevenir atropellamiento de individuos de fauna. De este modo el impacto se califica como Moderado (-26).

Remoción de cobertura vegetal y descapote

Esta actividad genera una alteración a los ecosistemas terrestres al transformar las áreas con coberturas vegetales que proporcionan hábitats y recursos para especies por red vial, lo que genera perdida de hábitats y el detrimento en la biodiversidad. La pérdida de biodiversidad se caracteriza por una disminución en la abundancia de la flora y la fauna, que conlleva a un aumento en el número de especies amenazadas, la extinción de otras (Benítez et al., 2010[25]). Las condiciones que ponen en peligro la existencia de las especies y ecosistemas se reconocen como degradación y pérdida de hábitat, fragmentación, etc., (Groom et al., 2006[26]), las cuales son generadas por ejemplo por el desarrollo de infraestructuras lineales como las vías, ferrocarriles, etc., (Benítez et al., 2010)[18], por lo que este impacto tiene un carácter

[24] Kight, C. R., & Swaddle, J. P. (2011). How and why environmental noise impacts animals: an integrative, mechanistic review. Ecology Letters, 14(10), 1052-1061.

[25] Benítez, A., Alkemade, R. & Verweij, P. (2010). The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: a meta-analysis. Biological conservation, 143(6), 1307-1316. doi: https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.02.009

[26] Groom, M., Meffe, G. & Carroll, C. (2006). Principles of conservation biology. Sunderland: Sinauer Associates.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Fauna
FACTOR:	Fauna	ASPECTOS:	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)
EFECTO:	Disminución biodiversidad faunística		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a comunidades de fauna terrestre		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Irrelevante (-24)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Irrelevante (-24)
Desmantelamiento de instalaciones temporales	Irrelevante (-24)
Instalación de dispositivos de control de tráfico	Irrelevante (-24)
Instalación y operación de campamentos temporales	Irrelevante (-24)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Moderado (-26)
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	Irrelevante (-24)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Remoción de cobertura vegetal y descapote	Moderado (-37)
Restauración de áreas intervenidas	Moderado (32)
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Irrelevante (-19)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Irrelevante (-19)

DESCRIPCIÓN

negativo (-1). La intensidad se clasifica como media (2), debido a que no se transforma la totalidad de los ecosistemas terrestres asociado al área de intervención del proyecto. En este caso, se debe tener presente que los ecosistemas con mayor intervención son Red vial, ferroviaria y terrenos asociados Orobioma Azonal Subandino Cauca medio con 3,33 ha que equivale el 19,17% del área total de intervención, seguido de Zonas industriales o comerciales en Zonobioma Alternohigrico Tropical Cauca medio con 3,04 ha (17,70%) y Vegetación secundaria o en transición con 2,58 ha con (14,87%). La extensión se clasificó como parcial (2) debido a que esta actividad no va a intervenir la totalidad del área del proyecto que son 17,34 ha.

Por otro lado, se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), ya que cuando se ejecute la actividad se eliminará la cobertura vegetal asociada, que alberga especies florísticas y faunísticas. Asimismo, se considera que el impacto es constante (4), debido al cambio en el uso del suelo, donde los ecosistemas terrestres se sustituyen por las infraestructuras del proyecto está sujeto a la vida útil del proyecto que es mayor a 15 años, asimismo el impacto se considera irreversible (4), debido a que la reconstitución de un hábitat requiere más de 15 años, dado a que las infraestructuras de concreto perduran en el tiempo. Este impacto fue calificado como sinérgico (2), dado a que en conjunto con otras actividades antrópicas presentes en el contexto que afecten la cobertura vegetal pueden producir no solo perdida de hábitats terrestres, sino que la suma de estos puede generar fragmentación afectando la conectividad ecológica [27]. Asimismo, el efecto es acumulativo (4), debido a que en conjunto con otras actividades que produzcan el mismo efecto en los ecosistemas terrestres pueden superar los límites de la capacidad de asimilación del ambiente lo que puede incrementar la severidad del impacto. El efecto es indirecto (1), dado a que el impacto se realiza de forma inmediata en los ecosistemas terrestres.

Finalmente, la periodicidad para esta actividad se considera como continua (4), debido a que las estructuras asociadas al proyecto las cuales interrumpen el aporte de restos vegetales al suelo estarán presentes de forma consecutiva durante la vida útil de proyecto, lo que no permite la restauración del ecosistema terrestres inicial. Por otro lado, su recuperabilidad es compensable (4), con la implementación de estrategias de rehabilitación ecológica que permitan recuperar otras áreas con equivalencia ecológica a las intervenidas. De acuerdo con la evaluación realizada, es posible afirmar que el impacto causado por la remoción de cobertura vegetal y descapote, genera una afectación en los ecosistemas presentes en el área de intervención del proyecto con un nivel Moderado (-37).

Instalación de dispositivos de control de tráfico

[27] Garavito, L. (2020). Impactos ambientales de los parques eólicos y líneas de trasmisión de energía sobre la biodiversidad de áreas protegidas del departamento de la Guajira-Colombia. Universidad Pontificia Bolivariana.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Fauna
FACTOR:	Fauna	ASPECTOS:	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)
EFECTO:	Disminución biodiversidad faunística		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a comunidades de fauna terrestre		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Irrelevante (-24)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Irrelevante (-24)
Desmantelamiento de instalaciones temporales	Irrelevante (-24)
Instalación de dispositivos de control de tráfico	Irrelevante (-24)
Instalación y operación de campamentos temporales	Irrelevante (-24)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Moderado (-26)
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	Irrelevante (-24)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Remoción de cobertura vegetal y descapote	Moderado (-37)
Restauración de áreas intervenidas	Moderado (32)
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Irrelevante (-19)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Irrelevante (-19)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad genera una perturbación sonora, algunas especies pueden evitar áreas afectadas por el ruido intenso, lo que puede resultar en cambios en la distribución y abundancia de la fauna en el área (Barber et al., 2010)[28], por lo que se califica como negativo (-1). Esta actividad consiste en instalar dispositivos de control. Asimismo, se establecerán los sitios de acopio y almacenamiento de materiales de construcción y residuos, se emitirán niveles de ruido que pueden generar desplazamiento de la fauna evitando áreas próximas a las fuentes de emisión dejando hábitats adyacentes inhabilitados para algunas especies[21], así mismo, el ruido puede ocasionar estrés fisiológico, dificultad para su localización y pérdida de su potencial reproductivo. Este impacto se califica con una intensidad baja (1) dado que, en su desarrollo, aunque se emitirán niveles de ruido entre los niveles que pueden generar desplazamiento de la fauna evitando áreas próximas a las fuentes de emisión dejando hábitats adyacentes inhabilitados para algunas especies[21]. De acuerdo con los resultados de las modelaciones de ruido del proyecto, los máximos niveles generados están dentro del rango permitidos como afectación mínima a la fauna silvestre. La extensión del impacto es puntual (1) ya que según los resultados de las modelaciones el efecto en algunos sitios de obra se generan solamente hasta 1 km de distancia aproximadamente, el momento se considera de forma inmediata (4), debido a que el ahuyentamiento de la fauna silvestre se presenta una vez inicie la ejecución de la actividad, la persistencia del efecto sobre la fauna a causa del ruido es momentánea (1) con una duración menor a 1 año, pues la fauna después de que cese la actividad retornará a sus hábitats, el impacto es reversible a corto plazo (1), es decir, que en menos de un año las comunidades de fauna volverán por medios naturales a los lugares de donde fueron desplazados por ruido cuando las actividades hayan finalizado. Se califica como un impacto sinérgico moderado (2) dado que se identifican actividades del proyecto en simultáneo como la movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal, que puedan reforzar o potenciar el efecto la alteración de las comunidades de fauna por emisiones de ruido, lo que no solo puede generar perturbación y estrés en la comunidad de fauna, sino que puede generar pérdida de hábitats y alteración de la estructura y composiciones de las comunidades faunísticas, asimismo se presenta acumulativo (4) dado que la suma de las actividades que generan ruido pueden incrementar la severidad del impacto desplazado de la fauna por estrés fisiológico, el efecto se presenta de forma directa (4) dado que el efecto una incidencia inmediata en las comunidades de fauna terrestre, la periodicidad del efecto sobre el desplazamiento de la fauna es irregular (1), debido a que se desarrolla cuando se requiera eliminar alguna infraestructura existente, adicionalmente se desarrolla solo en la fase constructiva, en cuanto a la recuperabilidad se considera a corto plazo (2), es decir en menos de un año, a través de la aplicación de medidas de manejo enfocadas en controlar las fuentes de emisión de ruido.

[28] Francis, Clinton & Barber, Jesse. (2013). A framework for understanding noise impacts on wildlife: An urgent conservation priority. Frontiers in Ecology and the Environment. 11. 10.1890/120183.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Fauna
FACTOR:	Fauna	ASPECTOS:	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)
EFECTO:	Disminución biodiversidad faunística		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a comunidades de fauna terrestre		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Irrelevante (-24)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Irrelevante (-24)
Desmantelamiento de instalaciones temporales	Irrelevante (-24)
Instalación de dispositivos de control de tráfico	Irrelevante (-24)
Instalación y operación de campamentos temporales	Irrelevante (-24)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Moderado (-26)
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	Irrelevante (-24)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Remoción de cobertura vegetal y descapote	Moderado (-37)
Restauración de áreas intervenidas	Moderado (32)
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Irrelevante (-19)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Irrelevante (-19)

DESCRIPCIÓN

A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "-24" con un valor asociado de "IRRELEVANTE"

Instalación y operación de campamentos temporales

Esta actividad genera una perturbación sonora, algunas especies pueden evitar áreas afectadas por el ruido intenso, lo que puede resultar en cambios en la distribución y abundancia de la fauna en el área (Barber et al., 2010)[29], por lo que se califica como negativo (-1). Esta actividad consiste en el montaje e instalación de equipos, oficinas, talleres, almacenes, bodegas, parqueaderos, baños y comedores principalmente. Asimismo, se establecerán los sitios de acopio y almacenamiento de materiales de construcción y residuos, se emitirán niveles de ruido que pueden generar desplazamiento de la fauna evitando áreas próximas a las fuentes de emisión dejando hábitats adyacentes inhabilitados para algunas especies[21], así mismo, el ruido puede ocasionar estrés fisiológico, dificultad para su localización y pérdida de su potencial reproductivo. Este impacto se califica con una intensidad baja (1) dado que, en su desarrollo, aunque se emitirán niveles de ruido entre los niveles que pueden generar desplazamiento de la fauna evitando áreas próximas a las fuentes de emisión dejando hábitats adyacentes inhabilitados para algunas especies[21]. De acuerdo con los resultados de las modelaciones de ruido del proyecto, los máximos niveles generados estarían dentro del rango permitidos como afectación mínima a la fauna silvestre. La extensión del impacto es puntual (1) ya que según los resultados de las modelaciones el efecto en algunos sitios de obra se generan solamente hasta 1 km de distancia aproximadamente, el momento se considera de forma inmediata (4), debido a que el ahuyentamiento de la fauna silvestre se presenta una vez inicie la ejecución de la actividad, la persistencia del efecto sobre la fauna a causa del ruido es momentánea (1) con una duración menor a 1 año, pues la fauna después de que cese la actividad retornará a sus hábitats, el impacto es reversible a corto plazo (1), es decir, que en menos de un año las comunidades de fauna volverán por medios naturales a los lugares de donde fueron desplazados por ruido cuando las actividades hayan finalizado. Se califica como un impacto sinérgico moderado (2) dado que se identifican actividades del proyecto en simultáneo como la movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal, que puedan reforzar o potenciar el efecto la alteración de las comunidades de fauna por emisiones de ruido, lo que no solo puede generar perturbación y estrés en la comunidad de fauna, sino que puede generar pérdida de hábitats y alteración de la estructura y composiciones de las comunidades faunísticas, asimismo se presenta acumulativo (4) dado que la suma de las actividades que generan ruido pueden incrementar la severidad del impacto desplazado de la fauna por estrés fisiológico, el efecto se presenta de forma directa (4) dado que el efecto una incidencia inmediata en las comunidades de fauna terrestre, la periodicidad del efecto

[29] Francis, Clinton & Barber, Jesse. (2013). A framework for understanding noise impacts on wildlife: An urgent conservation priority. Frontiers in Ecology and the Environment. 11. 10.1890/120183.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Fauna
FACTOR:	Fauna	ASPECTOS:	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)
EFECTO:	Disminución biodiversidad faunística		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a comunidades de fauna terrestre		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Irrelevante (-24)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Irrelevante (-24)
Desmantelamiento de instalaciones temporales	Irrelevante (-24)
Instalación de dispositivos de control de tráfico	Irrelevante (-24)
Instalación y operación de campamentos temporales	Irrelevante (-24)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Moderado (-26)
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	Irrelevante (-24)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Remoción de cobertura vegetal y descapote	Moderado (-37)
Restauración de áreas intervenidas	Moderado (32)
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Irrelevante (-19)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Irrelevante (-19)

DESCRIPCIÓN

sobre el desplazamiento de la fauna es irregular (1), debido a que se desarrolla cuando se requiera eliminar alguna infraestructura existente, adicionalmente se desarrolla solo en la fase constructiva, en cuanto a la recuperabilidad se considera a corto plazo (2), es decir en menos de un año, a través de la aplicación de medidas de manejo enfocadas en controlar las fuentes de emisión de ruido.

A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "-24" con un valor asociado de "IRRELEVANTE"

Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas

Esta actividad genera una perturbación sonora, algunas especies pueden evitar áreas afectadas por el ruido intenso, lo que puede resultar en cambios en la distribución y abundancia de la fauna en el área (Barber et al., 2010)**Error! Bookmark not defined.**, por lo que se califica como negativo (-1). Esta actividad tiene una intensidad baja (1) ya que en esta tiende a ser una operación relativamente no invasiva, también se califica como puntual (1) puesto que esta actividad se realiza en el área específica. El momento se evalúa como inmediato (4) considerando el efecto del ruido causado durante la actividad, lo que ahuyenta La fauna de manera inmediata. La persistencia es momentánea (1) debido que el ruido causado por la actividad no se pretende a más de un año. Así como la periodicidad es irregular (1) debido que la actividad no se desarrollará de manera constante ya que esta tiende a ser rápida y eficiente. El impacto se califica con una reversibilidad a medio plazo (2) es decir, el tiempo que tarda el hábitat en regresar a su estado inicial posterior a eliminar la acción es de 1 a 10 años; mientras que la recuperabilidad sería a corto plazo (2), es decir, menor a un año con intervención humana. Se considera el impacto es sinérgico (2) ya que esta actividad en reacción con otras actividades como Desmantelamiento de instalaciones temporales aumenta el efecto sobre la fauna por el aumento en los niveles de ruido lo que conlleva al ahuyentamiento. Este impacto no es acumulativo (1) ya que algunas especies pueden adaptarse o recolonizar con rapidez áreas despejadas, especialmente si la perturbación no es extrema y si quedan remanentes de hábitat cercanos que actúen como fuentes de colonización. Debido que el ahuyentamiento de la fauna se da por el aumento en los niveles de ruido, el impacto se considera con un efecto indirecto (1). De este modo el impacto se califica como Irrelevante (-19).

Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir

Esta actividad genera un impacto de carácter negativo (-1), debido a que en su desarrollo se emitirán niveles de ruido significativos que pueden generar desplazamiento de la fauna evitando áreas próximas a las fuentes de emisión dejando hábitats adyacentes inhabilitados para algunas especies[21], así mismo, el ruido puede ocasionar estrés fisiológico, dificultad para su localización y pérdida de su potencial reproductivo. Este impacto se califica con una intensidad baja (1)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Fauna
FACTOR:	Fauna	ASPECTOS:	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)
EFECTO:	Disminución biodiversidad faunística		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a comunidades de fauna terrestre		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Irrelevante (-24)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Irrelevante (-24)
Desmantelamiento de instalaciones temporales	Irrelevante (-24)
Instalación de dispositivos de control de tráfico	Irrelevante (-24)
Instalación y operación de campamentos temporales	Irrelevante (-24)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Moderado (-26)
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	Irrelevante (-24)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Remoción de cobertura vegetal y descapote	Moderado (-37)
Restauración de áreas intervenidas	Moderado (32)
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Irrelevante (-19)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Irrelevante (-19)

DESCRIPCIÓN

dado que, en su desarrollo, aunque se emitirán niveles de ruido entre los niveles que pueden generar desplazamiento de la fauna evitando áreas próximas a las fuentes de emisión dejando hábitats adyacentes inhabilitados para algunas especies[21]. De acuerdo con los resultados de las modelaciones de ruido del proyecto, los máximos niveles generados estarían dentro del rango permitidos como afectación mínima a la fauna silvestre.

La extensión del impacto es puntual (1) ya que según los resultados de los monitoreos el efecto en algunos sitios de obra se generan solamente hasta 1 km de distancia aproximadamente, el momento se considera de forma inmediata (4), debido a que el ahuyentamiento de la fauna silvestre se presenta una vez inicie la ejecución de la actividad, la persistencia del efecto sobre la fauna a causa del ruido es momentánea (1) con una duración menor a 1 año, pues la fauna después de que cese la actividad retornará a sus hábitats, el impacto es reversible a corto plazo (1), es decir, que en menos de un año las comunidades de fauna volverán por medios naturales a los lugares de donde fueron desplazados por ruido cuando las actividades hayan finalizado. Se califica como un impacto sinérgico moderado (2) dado que se identifican actividades del proyecto en simultáneo como la movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal, que puedan reforzar o potenciar el efecto la alteración de las comunidades de fauna por emisiones de ruido, lo que no solo puede generar perturbación y estrés en la comunidad de fauna, sino que puede generar pérdida de hábitats y alteración de la estructura y composiciones de las comunidades faunísticas, asimismo se presenta acumulativo (4) dado que la suma de las actividades que generan ruido pueden incrementar la severidad del impacto desplazado de la fauna por estrés fisiológico, el efecto se presenta de forma directa (4) dado que el efecto de ahuyentamiento genera una incidencia inmediata en las comunidades de fauna terrestre, la periodicidad del efecto sobre el desplazamiento de la fauna es irregular (1), debido a que se desarrolla cuando se requiera eliminar alguna infraestructura existente, adicionalmente se desarrolla solo en la fase constructiva, en cuanto a la recuperabilidad se considera a corto plazo (2), es decir en menos de un año, a través de la aplicación de medidas de manejo enfocadas en controlar las fuentes de emisión de ruido. por medios antrópicos implementando medidas de reducción de emisión de ruido en la fuente y en el componente afectado, así como la implementación de medidas de manejo enfocadas en el rescate, traslado y reubicación de la fauna de manera previa a la actividad de remoción de cobertura vegetal, garantizando la preservación de aquellas especies de escasa movilidad, que no sean capaces de abandonar rápidamente las áreas de impacto de la obra durante el ahuyentamiento.

A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "-24" con un valor asociado de "IRRELEVANTE”

Desmantelamiento de instalaciones temporales

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Fauna
FACTOR:	Fauna	ASPECTOS:	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)
EFECTO:	Disminución biodiversidad faunística		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a comunidades de fauna terrestre		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Irrelevante (-24)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Irrelevante (-24)
Desmantelamiento de instalaciones temporales	Irrelevante (-24)
Instalación de dispositivos de control de tráfico	Irrelevante (-24)
Instalación y operación de campamentos temporales	Irrelevante (-24)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Moderado (-26)
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	Irrelevante (-24)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Remoción de cobertura vegetal y descapote	Moderado (-37)
Restauración de áreas intervenidas	Moderado (32)
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Irrelevante (-19)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Irrelevante (-19)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad genera un impacto de carácter negativo (-1), debido a que en su desarrollo, el cual implica el desmonte de las instalaciones temporales definidas en los derechos de vía, las edificaciones de carácter temporal, los equipos eléctricos, mecánicos y otros, retirar contenedores de materiales o elementos de obra, etc., se emitirán niveles de ruido significativos que pueden generar desplazamiento de la fauna evitando áreas próximas a las fuentes de emisión dejando hábitats adyacentes inhabilitados para algunas especies[21], así mismo, el ruido puede ocasionar estrés fisiológico, dificultad para su localización y pérdida de su potencial reproductivo. Este impacto se califica con una intensidad baja (1) dado que, en su desarrollo, aunque se emitirán niveles de ruido entre los niveles que pueden generar desplazamiento de la fauna evitando áreas próximas a las fuentes de emisión dejando hábitats adyacentes inhabilitados para algunas especies[21]. De acuerdo con los resultados de las modelaciones de ruido del proyecto, los máximos niveles generados estarían dentro del rango permitidos como afectación mínima a la fauna silvestre

La extensión del impacto es puntual (1) ya que según los resultados de los monitoreos el efecto en algunos sitios de obra se generan solamente hasta 1 km de distancia aproximadamente, el momento se considera de forma inmediata (4), debido a que el ahuyentamiento de la fauna silvestre se presenta una vez inicie la ejecución de la actividad, la persistencia del efecto sobre la fauna a causa del ruido es momentánea (1) con una duración menor a 1 año, pues la fauna después de que cese la actividad retornará a sus hábitats, el impacto es reversible a corto plazo (1), es decir, que en menos de un año las comunidades de fauna volverán por medios naturales a los lugares de donde fueron desplazados por ruido cuando las actividades hayan finalizado. Se califica como un impacto sinérgico moderado (2) dado que se identifican actividades del proyecto en simultáneo como la movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal, que puedan reforzar o potenciar el efecto la alteración de las comunidades de fauna por emisiones de ruido, lo que no solo puede generar perturbación y estrés en la comunidad de fauna, sino que puede generar pérdida de hábitats y alteración de la estructura y composiciones de las comunidades faunísticas, asimismo se presenta acumulativo (4) dado que la suma de las actividades que generan ruido pueden incrementar la severidad del impacto desplazado de la fauna por estrés fisiológico, el efecto se presenta de forma directa (4) dado que el efecto de ahuyentamiento genera una incidencia inmediata en las comunidades de fauna terrestre, la periodicidad del efecto sobre el desplazamiento de la fauna es irregular (1), debido a que se desarrolla cuando se requiera eliminar alguna infraestructura existente, adicionalmente se desarrolla solo en la fase constructiva, en cuanto a la recuperabilidad se considera a corto plazo (2), es decir en menos de un año, a través de la aplicación de medidas de manejo enfocadas en controlar las fuentes de emisión de ruido.

A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "-24" con un valor asociado de "Irrelevante”

Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Fauna
FACTOR:	Fauna	ASPECTOS:	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)
EFECTO:	Disminución biodiversidad faunística		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a comunidades de fauna terrestre		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Irrelevante (-24)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Irrelevante (-24)
Desmantelamiento de instalaciones temporales	Irrelevante (-24)
Instalación de dispositivos de control de tráfico	Irrelevante (-24)
Instalación y operación de campamentos temporales	Irrelevante (-24)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Moderado (-26)
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	Irrelevante (-24)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Remoción de cobertura vegetal y descapote	Moderado (-37)
Restauración de áreas intervenidas	Moderado (32)
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Irrelevante (-19)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Irrelevante (-19)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad genera una perturbación sonora, algunas especies pueden evitar áreas afectadas por el ruido intenso, lo que puede resultar en cambios en la distribución y abundancia de la fauna en el área (Barber et al., 2010)**Error! Bookmark not defined.**, por lo que se califica como negativo (-1). Esta actividad tiene una intensidad baja (1) y se califica como puntual (1) puesto que esta actividad se realiza en un área específica. El momento se evalúa como inmediato (4) considerando el efecto del ruido causado durante la actividad, lo que ahuyenta la fauna de manera inmediata. La persistencia es momentánea (1) debido que el ruido causado por la actividad no se pretende a más de un año. Así como la periodicidad es irregular (1) debido que la actividad no se desarrollará de manera constante. El impacto se califica con una reversibilidad a medio plazo (2) es decir, el tiempo que tarda el hábitat en regresar a su estado inicial posterior a eliminar la acción es de 1 a 10 años; mientras que la recuperabilidad sería a corto plazo (2), es decir, menor a un año con intervención humana. Se considera el impacto es sinérgico (2) ya que esta actividad en reacción con otras actividades como Instalación de campamentos temporales aumenta el efecto sobre la fauna por el aumento en los niveles de ruido lo que conlleva al ahuyentamiento. Este impacto no es acumulativo (1) ya que el ruido prolongado y alto puede tener efectos fisiológicos adversos en la fauna, como el aumento de la frecuencia cardíaca, la disminución de la reproducción y el desarrollo anormal en las etapas tempranas de la vida (Barber et al., 2010)**Error! Bookmark not defined.**. Debido que el ahuyentamiento de la fauna se da por el aumento en los niveles de ruido, el impacto se considera con un efecto indirecto (1). De este modo el impacto se califica como Irrelevante (-22).

Restauración de áreas intervenidas

Está actividad genera un impacto de carácter positivo (-1) con una intensidad media (2), dado que tiene como alcance restaurar los sitios intervenidos, mediante siembra directa de especies nativas y empradización con cespedones, favoreciendo de alguna forma la disponibilidad de nuevos hábitats para la fauna, la extensión se clasifica como local (2) ya que la recuperación y restauración se realizará en áreas específicas con efectos positivos a futuro para las comunidades de fauna, el impacto se manifiesta de inmediato (4), debido a que la fauna usará las zonas revegetalizadas. El impacto tiene una persistencia permanente (4) dado que los efectos positivos de las áreas recuperadas sobre las comunidades de fauna serán constantes cuando la vegetación sembrada se establezca y preste los servicios ecosistémicos requeridos, la reversibilidad se puede realizar a mediano plazo (2) debido a que los efectos positivos pueden ser revertidos en cualquier momento por algún fenómeno natural que afecte de forma negativa la estructura ecológica del paisaje que es la que alberga y brinda recursos a las comunidades de fauna. Se considera como impacto sinérgico (2) puesto que, en reacción con otras actividades como compensaciones, el efecto de restauración del hábitat será aún más positivo, es acumulativo (4) dado que los efectos benéficos de la restauración incrementarán progresivamente en el tiempo aportando de alguna manera en la recuperación de la estructura ecológica en el territorio lo que genera hábitats y recursos para el alberge de la fauna silvestre, el impacto es indirecto (1) dado que resulta del

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Fauna
FACTOR:	Fauna	ASPECTOS:	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)
EFECTO:	Disminución biodiversidad faunística		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a comunidades de fauna terrestre		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Irrelevante (-24)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Irrelevante (-24)
Desmantelamiento de instalaciones temporales	Irrelevante (-24)
Instalación de dispositivos de control de tráfico	Irrelevante (-24)
Instalación y operación de campamentos temporales	Irrelevante (-24)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Moderado (-26)
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	Irrelevante (-24)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Remoción de cobertura vegetal y descapote	Moderado (-37)
Restauración de áreas intervenidas	Moderado (32)
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Irrelevante (-19)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Irrelevante (-19)

DESCRIPCIÓN

efecto secundario por la recuperación de áreas afectadas. En cuanto a periodicidad su efecto positivo es constante (4) sobre el medio biótico, aunque cese la actividad y su recuperabilidad es a corto plazo (2), es decir, que los efectos positivos se pueden revertir fácilmente con el desarrollo posterior de cualquier actividad antrópica que requiera de la remoción de cobertura vegetal como es el aprovechamiento forestal.

A partir de los valores de los criterios de calificación, el nivel de importancia es "-37" con un valor asociado de "Moderado"

Conformación de subbase, base y afirmado y Conformación de la capa de rodadura

Esta actividad genera una perturbación sonora, algunas especies pueden evitar áreas afectadas por el ruido intenso, lo que puede resultar en cambios en la distribución y abundancia de la fauna en el área (Barber et al., 2010)**Error! Bookmark not defined.**, por lo que se califica como negativo (-1). Esta actividad tiene una intensidad baja (1) ya que en esta no causa una interrupción significativa en el hábitat natural de la fauna, también se califica como puntual (1) puesto que esta actividad se realiza en un área específica. El momento se evalúa como inmediato (4) considerando el efecto del ruido causado durante la actividad, lo que ahuyenta la fauna de manera inmediata. La persistencia es momentánea (1) debido que el ruido causado por la actividad no se pretende a más de un año. Así como la periodicidad es irregular (1) debido que la actividad no se desarrollará de manera constante. El impacto se califica con una reversibilidad a medio plazo (2) es decir, el tiempo que tarda el hábitat en regresar a su estado inicial posterior a eliminar la acción es de 1 a 10 años; mientras que la recuperabilidad sería a corto plazo (2), es decir, menor a un año con intervención humana. Se considera el impacto es sinérgico (2) ya que esta actividad en reacción con otras actividades como Construcción de obras hidráulicas aumenta el efecto sobre la fauna por el aumento en los niveles de ruido lo que conlleva al ahuyentamiento. Este impacto es acumulativo (4) ya que algunas especies pueden adaptarse o recolonizar con rapidez áreas despejadas, especialmente si la perturbación no es extrema y si quedan remanentes de hábitat cercanos que actúen como fuentes de colonización. Debido que el ahuyentamiento de la fauna se da por el aumento en los niveles de ruido, el impacto se considera con un efecto indirecto (1). De este modo el impacto se califica como Irrelevante (-19).

Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)

Esta actividad genera una perturbación sonora, algunas especies pueden evitar áreas afectadas por el ruido intenso, lo que puede resultar en cambios en la distribución y abundancia de la fauna en el área (Barber et al., 2010)**Error! Bookmark not defined.**, por lo que se califica como negativo (-1). Esta actividad tiene una intensidad baja (1) ya que en esta no causa una interrupción significativa en el hábitat natural de la fauna, también se califica como puntual (1) puesto que esta actividad se realiza en un área específica. El momento se evalúa como inmediato (4) considerando el efecto del ruido causado

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Fauna
FACTOR:	Fauna	ASPECTOS:	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)
EFECTO:	Disminución biodiversidad faunística		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a comunidades de fauna terrestre		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Irrelevante (-24)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Irrelevante (-24)
Desmantelamiento de instalaciones temporales	Irrelevante (-24)
Instalación de dispositivos de control de tráfico	Irrelevante (-24)
Instalación y operación de campamentos temporales	Irrelevante (-24)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Moderado (-26)
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	Irrelevante (-24)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Remoción de cobertura vegetal y descapote	Moderado (-37)
Restauración de áreas intervenidas	Moderado (32)
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Irrelevante (-19)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Irrelevante (-19)

DESCRIPCIÓN

durante la actividad, lo que ahuyenta la fauna de manera inmediata. La persistencia es momentánea (1) debido que el ruido causado por la actividad no se pretende a más de un año. Así como la periodicidad es irregular (1) debido que la actividad no se desarrollará de manera constante. El impacto se califica con una reversibilidad a medio plazo (2) es decir, el tiempo que tarda el hábitat en regresar a su estado inicial posterior a eliminar la acción es de 1 a 10 años; mientras que la recuperabilidad sería a corto plazo (2), es decir, menor a un año con intervención humana. Se considera el impacto es sinérgico (2) ya que esta actividad en reacción con otras actividades como Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos aumenta el efecto sobre la fauna por el aumento en los niveles de ruido lo que conlleva al ahuyentamiento. Este impacto no es acumulativo (1) ya que algunas especies pueden adaptarse o recolonizar con rapidez áreas despejadas, especialmente si la perturbación no es extrema y si quedan remanentes de hábitat cercanos que actúen como fuentes de colonización. Debido que el ahuyentamiento de la fauna se da por el aumento en los niveles de ruido, el impacto se considera con un efecto indirecto (1). De este modo el impacto se califica como Irrelevante (-19).

Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)

Esta actividad genera una perturbación sonora, algunas especies pueden evitar áreas afectadas por el ruido intenso, lo que puede resultar en cambios en la distribución y abundancia de la fauna en el área (Barber et al., 2010)**Error! Bookmark not defined.**, por lo que se califica como negativo (-1). Esta actividad tiene una intensidad baja (1), también se califica como puntual (1) puesto que esta actividad se realiza en un área específica. El momento se evalúa como inmediato (4) considerando el efecto del ruido causado durante la actividad, lo que ahuyenta La fauna de manera inmediata. La persistencia es momentánea (1) debido que el ruido causado por la actividad no se pretende a más de un año. Así como la periodicidad es irregular (1) debido que la actividad no se desarrollará de manera constante ya que esta tiende a ser rápida y eficiente. El impacto se califica con una reversibilidad a medio plazo (2) es decir, el tiempo que tarda el hábitat en regresar a su estado inicial posterior a eliminar la acción es de 1 a 10 años; mientras que la recuperabilidad sería a corto plazo (2), es decir, menor a un año con intervención humana. Se considera el impacto es sinérgico (2) ya que esta actividad en reacción con otras actividades como Construcción de super estructura para puentes y viaductos aumenta el efecto sobre la fauna por el aumento en los niveles de ruido lo que conlleva al ahuyentamiento. Este impacto es acumulativo (4) ya que el ruido prolongado y alto puede tener efectos fisiológicos adversos en la fauna, como el aumento de la frecuencia cardíaca, la disminución de la reproducción y el desarrollo anormal en las etapas tempranas de la vida (Barber et al., 2010)**Error! Bookmark not defined.**. Debido que el ahuyentamiento de la fauna se da por el aumento en los niveles de ruido, el impacto se considera con un efecto indirecto (1). De este modo el impacto se califica como Irrelevante (-22).

Construcción de obras hidráulicas

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Fauna
FACTOR:	Fauna	ASPECTOS:	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)
EFECTO:	Disminución biodiversidad faunística		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a comunidades de fauna terrestre		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Irrelevante (-24)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Irrelevante (-24)
Desmantelamiento de instalaciones temporales	Irrelevante (-24)
Instalación de dispositivos de control de tráfico	Irrelevante (-24)
Instalación y operación de campamentos temporales	Irrelevante (-24)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Moderado (-26)
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	Irrelevante (-24)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Remoción de cobertura vegetal y descapote	Moderado (-37)
Restauración de áreas intervenidas	Moderado (32)
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Irrelevante (-19)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Irrelevante (-19)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad genera una perturbación sonora, algunas especies pueden evitar áreas afectadas por el ruido intenso, lo que puede resultar en cambios en la distribución y abundancia de la fauna en el área (Barber et al., 2010)**Error! Bookmark not defined.**, por lo que se califica como negativo (-1). Esta actividad tiene una intensidad media (2) a pesar de que la perturbación sonora hacia la fauna se da de manera momentánea, esta genera una perturbación a sitios de alimentación e hidratación de fauna, también se califica como parcial (2) puesto que se realizarán 4 ocupaciones de cauce. El momento se evalúa a medio plazo (2) ya que el ahuyentamiento de la fauna se dará de manera paulatina, considerando que estas ocupaciones actuarán como pasos de fauna. La persistencia es persistente (3) ya que las obras hidráulicas serán permanentes. Así como la periodicidad es continua (4) ya que el efecto que puede causar estas obras sobre la fauna a futuro es positivo permitiendo pasos de fauna. El impacto se califica con una reversibilidad irreversible (4) es decir, sin embargo, la recuperabilidad sería a corto plazo (2), es decir, se puede retornar a un estado inicial en un tiempo menor a un año con intervención humana. Se considera el impacto es sinérgico (2) ya que esta actividad en reacción con otras actividades aumenta el efecto sobre la fauna por el aumento en los niveles de ruido lo que conlleva al ahuyentamiento. Este impacto es acumulativo (4) ya que el ruido prolongado y alto puede tener efectos fisiológicos adversos en la fauna, como el aumento de la frecuencia cardíaca, la disminución de la reproducción y el desarrollo anormal en las etapas tempranas de la vida (Barber et al., 2010)**Error! Bookmark not defined.**. Debido que el ahuyentamiento de la fauna se da por el aumento en los niveles de ruido, el impacto se considera con un efecto indirecto (1). De este modo el impacto se califica como Moderado (-32).

Construcción de puentes y viaductos

Comprende la construcción en concreto y acero de la parte superior de los puentes y viaductos; estas estructuras se componen de vigas, riostras, armadura, tablero, losas, tensores, bordillos, andenes, barandas, entre otros, esta actividad genera una perturbación sonora, algunas especies pueden evitar áreas afectadas por el ruido intenso, lo que puede resultar en cambios en la distribución y abundancia de la fauna en el área (Barber et al., 2010)**Error! Bookmark not defined.**, por lo que se califica como negativo (-1). Esta actividad tiene una intensidad baja (1), también se califica como puntual (1) puesto que esta actividad se realiza en áreas específicas. El momento se evalúa como inmediato (4) considerando el efecto del ruido causado durante la actividad, lo que ahuyenta la fauna de manera inmediata. La persistencia es momentánea (1) debido que el ruido causado por la actividad no se pretende a más de un año. Así como la periodicidad es irregular (1) debido que la actividad no se desarrollará de manera constante ya que esta tiende a ser rápida y eficiente. El impacto se califica con una reversibilidad a medio plazo (2) es decir, el tiempo que tarda el hábitat en regresar a su estado inicial posterior a eliminar la acción es de 1 a 10 años; mientras que la recuperabilidad sería a corto plazo (2), es decir, menor a un año con intervención humana. Se considera el impacto es sinérgico (2) ya que esta actividad en reacción con otras actividades aumenta el efecto sobre la fauna por el aumento en los niveles de ruido lo que conlleva al

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Fauna
FACTOR:	Fauna	ASPECTOS:	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)
EFECTO:	Disminución biodiversidad faunística		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración a comunidades de fauna terrestre		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Irrelevante (-24)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Irrelevante (-24)
Desmantelamiento de instalaciones temporales	Irrelevante (-24)
Instalación de dispositivos de control de tráfico	Irrelevante (-24)
Instalación y operación de campamentos temporales	Irrelevante (-24)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Moderado (-26)
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	Irrelevante (-24)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Remoción de cobertura vegetal y descapote	Moderado (-37)
Restauración de áreas intervenidas	Moderado (32)
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Irrelevante (-19)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Irrelevante (-19)
DESCRIPCIÓN	
ahuyentamiento. Este impacto no es acumulativo (1) ya que algunas especies pueden adaptarse o recolonizar con rapidez áreas despejadas, especialmente si la perturbación no es extrema y si quedan remanentes de hábitat cercanos que actúen como fuentes de colonización. Debido que el ahuyentamiento de la fauna se da por el aumento en los niveles de ruido, el impacto se considera con un efecto indirecto (1). De este modo el impacto se califica como Irrelevante (-19).	

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Componente Hidrobiota**

Tabla 8.37. Medio biótico: descripción impacto ambiental "Alteración a las comunidades faunísticas acuática".

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Hidrobiota
FACTOR:	Fauna Hidrobiota	ASPECTOS:	Comunidades de fauna acuática e hidrobiota
EFECTO:	Cambios en las poblaciones y/o comunidades acuáticas		
IMPACTO AMBIENTAL:	alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Irrelevante (-22)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Moderado (-38)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Moderado (-30)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Moderado (-32)
DESCRIPCIÓN	
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Hidrobiota
FACTOR:	Fauna Hidrobiota	ASPECTOS:	Comunidades de fauna acuática e hidrobiota
EFECTO:	Cambios en las poblaciones y/o comunidades acuáticas		
IMPACTO AMBIENTAL:	alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Irrelevante (-22)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Moderado (-38)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Moderado (-30)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Moderado (-32)

Esta actividad puede producir derrames de combustible, el transporte de materiales de construcción puede generar contaminación del agua por el material particulado, además, esta actividad puede generar ruido y vibraciones que perturban a la fauna acuática, generando un desplazamiento o ahuyentamiento de la misma, por lo que el carácter de este impacto es negativo (-1), con una intensidad baja (1), debido a que los cuerpos de agua presentes en el área de intervención y área de influencia de hidrobiota ya presenta niveles de ruido y vibraciones asociados a la red vial existente. Por otro lado, la extensión es puntual (1), dado que el efecto de la movilidad será en áreas específicas, se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), debido a que el efecto se presenta junto a la ejecución de la actividad y su persistencia es momentánea (1), debido a que el efecto se presenta solamente con la acción o actividad. En este sentido el impacto tiene una reversibilidad a corto plazo (1), debido a que la comunidad de hidrobiota afectada puede regresar a su estado inicial por si sola en menos de un año. Este impacto es categorizado como sinérgico (2), es decir que en conjunto con otras actividades que afecten los cuerpos de agua puede aumentar la severidad del impacto, asimismo es acumulativo (4), debido a que el efecto de esta actividad se puede sumar con el tiempo con los efectos existentes relacionados con el área de estudio, como la contaminación por actividades antrópicas (tejido urbano), red vial existente, etc. Por otro lado, este impacto tiene un efecto indirecto (1), debido a que es un efecto colateral. Finalmente, la periodicidad del efecto es periódico (2), debido a que el efecto de ruido y vibración se presentan de forma intermitente y continuas en la etapa de construcción y su recuperabilidad es de corto plazo (2), dado que las acciones para recuperar el estado inicial de la comunidad hidro biótica que se realicen tendrán un efecto en un tiempo menor a un año. De acuerdo con la evaluación realizada es posible afirmar que el impacto por esta actividad genera alteraciones a las comunidades acuáticas, pero a niveles muy bajos, particularmente afectaciones puntuales que ya están presentes por el funcionamiento de la vía existente, por lo que se califica con un nivel de importancia irrelevante (-22).

Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)

Las excavaciones y movimientos de tierra pueden liberar grandes cantidades de sedimentos al agua, lo que aumenta la turbidez del entorno acuático. El carácter de este impacto es negativo, con una intensidad alta (4), debido a que la turbidez puede interferir con la capacidad de los organismos acuáticos para ver, alimentarse y reproducirse. Por otro lado, la compactación del suelo y los rellenos pueden alterar la capacidad del suelo para filtrar contaminantes y regular la calidad del agua. Esto puede conducir a un aumento en la concentración de nutrientes, productos químicos, etc., en el agua, lo que genera perturbaciones a la comunidad acuática. Por otro lado, la extensión es puntual (1), dado que estas actividades serán localizadas, se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4) y su persistencia es momentánea (1). Este impacto es categorizado como sinérgico (2), es decir que en conjunto con otras actividades que afecten los cuerpos de agua puede aumentar la severidad del impacto. Por otro lado, este impacto tiene un efecto indirecto (1). De acuerdo con la evaluación realizada es posible afirmar que el impacto por esta actividad genera alteraciones a las comunidades acuáticas, por lo que se califica con un nivel de importancia Irrelevante (-24).

Construcción de obras hidráulicas

Esta actividad puede modificar o fragmentar los hábitats acuáticos lo que puede afectar la disponibilidad e interrumpir los patrones de dispersión de la fauna acuática, dificultando su movimiento. Asimismo, puede generar alteración de los flujos naturales de agua, lo que puede resultar en cambios en la temperatura, la velocidad y la turbulencia. Estos cambios pueden afectar negativamente a las especies acuáticas que dependen de condiciones específicas, por lo que el carácter de este impacto es negativo, con una intensidad alta (4). Por otro lado, a extensión es puntual (1), dado que esta actividad afecta en una porción específica las cualidades del lecho o sustrato. Se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), debido a que el efecto se presenta junto a la ejecución de la actividad y su persistencia es permanente (4), debido a que el efecto con la acción o actividad de construcción y el impacto del cambio en las condiciones de fondo o sustrato permanece en el tiempo. En este sentido el impacto tiene una reversibilidad de carácter irreversible (4), debido a que la comunidad de hidrobiota afectada no regresa a un estado natural hasta que se restituyan las condiciones de

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Hidrobiota
FACTOR:	Fauna Hidrobiota	ASPECTOS:	Comunidades de fauna acuática e hidrobiota
EFECTO:	Cambios en las poblaciones y/o comunidades acuáticas		
IMPACTO AMBIENTAL:	alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Irrelevante (-22)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Moderado (-38)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Moderado (-30)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Moderado (-32)

sustrato modificadas con la construcción y permanencia la cual se prevé sea mayor a 15 años. Este impacto es categorizado como sinérgico (2), es decir que en conjunto con otras actividades que afecten a los cuerpos de agua puede aumentar la severidad del impacto, asimismo es acumulativo (4), debido a que el efecto de esta actividad se puede sumar con el tiempo con los efectos existentes relacionados con el área de estudio, como la contaminación por actividades antrópicas (tejido urbano), red vial existente, etc. Por otro lado, este impacto tiene un efecto indirecto (1), debido a que es un efecto colateral. Finalmente, la periodicidad del efecto es continuo (4), debido a que el efecto se presenta de forma intermitente y continua en la etapa de construcción y su recuperabilidad es a corto plazo (1), dado que las acciones para recuperar el estado inicial de la comunidad hidrobiotica que se realicen tendrán un efecto gradual en menos de un año. De acuerdo con la evaluación realizada es posible afirmar que el impacto por esta actividad genera alteraciones a las comunidades acuáticas, por lo que se califica con un nivel de importancia Moderado (-38).

Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos

Esta actividad puede producir derrames de combustible, lubricantes u otros productos químicos utilizados para el funcionamiento de la maquinaria y los equipos, por lo que el carácter de este impacto es negativo, con una intensidad media (2), debido a que los derrames pueden contaminar las aguas superficiales y subterráneas, afectando la calidad del agua. Asimismo, esta actividad puede generar ruido y vibraciones que perturban a la fauna acuática, generando un desplazamiento o ahuyentamiento de la misma. Por otro lado, la extensión es puntual (1), dado que la movilidad será localizada, se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4) y su persistencia es momentánea (1). Es reversible a corto plazo pues eliminado el elemento perturbador las comunidades acuáticas pueden recuperarse a un estado natural previo. Este impacto es categorizado como sinérgico (2), es decir que en conjunto con otras actividades que afecten los cuerpos de agua puede aumentar la severidad del impacto, además es acumulativo (4) porque los efectos pueden acumularse en el medio, por ejemplo el material exógeno y/o contaminante que pueda ser aportado al cuerpo de agua y que altera las comunidades de la hidrobiota. Por otro lado, este impacto tiene un efecto indirecto (1) debido a que es un efecto colateral, de periodicidad irregular o discontínua porque el impacto está asociado a eventos accidentales y de temporalidad no definida. La recuperabilidad es a corto plazo, porque después de eliminadas las posibles fuentes de contaminación por terminación de la actividad la hidrobiota puede recuperarse en un periodo menor a un año. De acuerdo con la evaluación realizada es posible afirmar que el impacto por esta actividad, aunque puede generar perturbaciones a las comunidades acuáticas, estas no son significativas, por lo que se califica con un nivel de importancia Irrelevante (-24).

Construcción de puentes y viaductos

Durante la construcción de puentes y viaductos es común que se generen contaminantes como residuos de construcción y sedimentos, afectando la calidad del agua como por ejemplo con el aumento de la turbidez, por lo que el carácter de este impacto es negativo y con una intensidad alta (4). la extensión es parcial (2), dado que esta actividad puede afectar más allá de su lugar de origen por la sedimentación. Se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), debido a que el efecto se presenta junto a la ejecución de la actividad y su persistencia es momentánea (1), debido a que el efecto se presenta solamente con la acción o actividad. En este sentido el impacto tiene una reversibilidad a corto plazo (1), debido a que la comunidad de hidrobiota afectada puede regresar a su estado inicial por si sola en menos de un año y su persistencia es momentánea (1), dado a que este impacto solo se presenta en la etapa constructiva. Este impacto es categorizado como sinérgico (2), es decir que en conjunto con otras actividades que afecten los cuerpos de agua puede aumentar la severidad del impacto, asimismo es acumulativo (4), debido a que el efecto de esta actividad se puede sumar con el tiempo con los efectos existentes relacionados con el área de estudio, como la contaminación por actividades antrópicas (tejido urbano), red vial existente, etc. Por otro lado, este impacto tiene un efecto indirecto (1), debido a que es un efecto colateral. Finalmente, la periodicidad del efecto es discontinuo (1), debido a que este tipo de actividades se presentan solo en la etapa constructiva y su recuperabilidad es a corto plazo (2), dado que las acciones para recuperar el estado inicial de la comunidad hidrobiotica que se realicen tendrán un efecto gradual en menos de un año. De acuerdo

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Hidrobiota
FACTOR:	Fauna Hidrobiota	ASPECTOS:	Comunidades de fauna acuática e hidrobiota
EFECTO:	Cambios en las poblaciones y/o comunidades acuáticas		
IMPACTO AMBIENTAL:	alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Irrelevante (-22)
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	Irrelevante (-24)
Construcción de obras hidráulicas	Moderado (-38)
Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	Irrelevante (-24)
Construcción de puentes y viaductos	Moderado (-30)
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	Moderado (-32)

con la evaluación realizada es posible afirmar que el impacto por esta actividad genera alteraciones a las comunidades acuáticas, por lo que se califica con un nivel de importancia Moderado (-30).

Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir

Durante la demolición y remoción de infraestructura, es común que se generen contaminantes como residuos de construcción y sedimentos, afectando la calidad del agua y la salud de la fauna acuática, por lo que el carácter de este impacto es negativo (-1) y con una intensidad alta (4). La extensión es local (1), dado que esta actividad puede afectar más allá de su lugar de origen por la sedimentación, se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4) debido a que el efecto se presenta junto a la ejecución de la actividad y su persistencia es momentánea (1), debido a que el efecto se presenta solamente con la acción o actividad. En este sentido el impacto tiene una reversibilidad a corto plazo (1), debido a que la comunidad de hidrobiota afectada puede regresar a su estado inicial por si sola en menos de un año. Este impacto es categorizado como sinérgico (2), es decir que en conjunto con otras actividades que afecten los cuerpos de agua puede aumentar la severidad del impacto, asimismo es acumulativo (4), debido a que el efecto de esta actividad se puede sumar con el tiempo con los efectos existentes relacionados con el área de estudio, como la contaminación por actividades antrópicas (tejido urbano), red vial existente, etc. Por otro lado, este impacto tiene un efecto indirecto (1), debido a que es un efecto colateral. Finalmente, la periodicidad del efecto es discontinuo (1), debido a que el efecto se presenta de forma intermitente y continua en la etapa de construcción y su recuperabilidad es a corto plazo (2), dado que las acciones para recuperar el estado inicial de la comunidad hidrobiotica que se realicen tendrán un efecto gradual en menos de un año. De acuerdo con la evaluación realizada es posible afirmar que el impacto por las actividades constructivas genera alteraciones a los ecosistemas acuáticos, por lo que se califica con un nivel de importancia es Moderado (-32).

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Componente Flora**

Tabla 8.38. Medio biótico: descripción impacto ambiental "alteración a comunidades de flora".

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Flora
FACTOR:	Comunidades de Flora	ASPECTOS:	Perdida y recuperación de la vegetación.
EFECTO:	Cambios en la composición de la flora.		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración de comunidades de flora.		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Remoción de cobertura vegetal y descapote.	Moderado (-40)
Restauración de áreas intervenidas.	Moderado (35)

DESCRIPCIÓN

Remoción de cobertura vegetal y descapote

Esta actividad genera una perturbación de carácter negativo (-1) en las comunidades de flora al implicar el aprovechamiento forestal de fustales, lo que genera disminución de la comunidad florística, asimismo altera las rutas de cuerpos de agua asociados al área de intervención y el suelo superficial es despejado de los agregados estables como parte del proceso de desmonte, lo que expone la superficie del suelo a los elementos que causan erosión. La intensidad se clasifica como media (2) dado que se aprovecharán 577 individuos fustales afectando la composición de la comunidad

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Flora
FACTOR:	Comunidades de Flora	ASPECTOS:	Perdida y recuperación de la vegetación.
EFECTO:	Cambios en la composición de la flora.		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración de comunidades de flora.		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Remoción de cobertura vegetal y descapote.	Moderado (-40)
Restauración de áreas intervenidas.	Moderado (35)

florística, teniendo en cuenta que la composición según Louman et al., 2001 describe al número de familias, géneros y especies que se registran dentro del bosque, determinando la diversidad, riqueza y la similaridad de la especie, entre otras, la extensión del impacto se considera parcial (2) debido a que esta actividad no va a intervenir la totalidad del área del proyecto que son 5,16 ha.

Por otro lado, se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), debido a que en el momento en que se ejecute la actividad se interviene de forma directa los individuos florísticos generando una alteración en la comunidad de flora. Asimismo, se considera que el impacto es persistente (4), debido a que se ejecuta el aprovechamiento forestal para darle paso a las infraestructuras asociadas al proyecto, las cuales están sujetas a la vida útil del proyecto. Su persistencia es constante (4), debido a que la afectación de la remoción de cobertura vegetal descapote y excavación estará por más de 15 años, dado a que se reemplaza por infraestructura vial, por ende, este impacto se considera irreversible, debido a que la reconstitución de un hábitat requiere más de 15 años, ya que las infraestructuras de concreto perduran en el tiempo. Este impacto fue calificado como sinérgico (2), dado a que en conjunto con otras actividades antrópicas presentes en el contexto que afecten la cobertura vegetal pueden producir no solo cambios en la comunidad florística, sino que la suma de estos puede generar cambios en la cobertura vegetal y fragmentación afectando la conectividad ecológica. Asimismo, el efecto es acumulativo (4), debido a que en conjunto con otras actividades que produzcan el mismo efecto en la comunidad de flora pueden superar los límites de la capacidad de asimilación del ambiente lo que puede incrementar la severidad del impacto. El efecto es directo (4), dado a que el impacto se realiza de forma inmediata en la comunidad florística.

Finalmente, la periodicidad para esta actividad se considera como (4), debido a que el efecto de la adecuación de sitios que conlleva la remoción de la cobertura vegetal descapote y excavación puede interrumpir el aporte de restos vegetales a este, estarán presentes de forma consecutiva durante la vida útil de proyecto. Por otro lado, su recuperabilidad es compensable (4), con la implementación de estrategias de rehabilitación ecológica que permitan recuperar otras áreas con equivalencia ecológica a las intervenidas. De acuerdo con la evaluación realizada, es posible afirmar que el impacto causado por la remoción de cobertura vegetal y descapote, genera una afectación en los ecosistemas presentes en el área de intervención del proyecto con un nivel Moderado (-40).

Restauración de áreas afectadas

Esta actividad perturbación de carácter positivo (1), dado que tiene como objetivo restaurar los sitios de intervenidos durante la construcción del proyecto, por medio de empradización (cespedones), la siembra de semillas, las fajinas, los biomantos, la siembra arbustiva, etc., lo cual favorece la conservación de los ecosistemas terrestres. De esta manera, contribuye al mejoramiento de la estructura, composición y restauración de los ecosistemas, por lo que la intensidad se clasifica como media (2), debido a que esta actividad comprende la recuperación morfológica, paisajística y de la cobertura vegetal de los ecosistemas y hábitats terrestres intervenidos en sitios específicos, lo cual no cubre la totalidad de las zonas afectadas. La extensión se clasificó como local (2), dado que, si bien la recuperación se da en áreas específicas, los efectos pueden generar mejor movilidad de especies terrestres. La intensidad se clasifica como media (2), debido a que esta actividad comprende la recuperación morfológica, paisajística y de la cobertura vegetal de las zonas afectadas. Se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), pues los efectos benéficos sobre los ecosistemas se darán cuando se ejecute esta actividad. El impacto tiene una persistencia permanente (4) dado que los efectos positivos a nivel ecosistémico serán indefinidos en el tiempo, su reversibilidad es a mediano plazo (2) debido a que los efectos positivos pueden ser revertidos en cualquier momento por algún fenómeno natural que afecte los ecosistemas terrestres. Por otro lado, esta actividad es sinérgica (2) dado a que en conjunto con otras actividades que beneficien las coberturas vegetales puede generar no solo restauración de estas, sino que pueden generar hábitats terrestres. Asimismo, este impacto es acumulativo (4) dado que los efectos positivos sobre la recuperación de la cobertura vegetal y la disponibilidad de nuevas áreas para la fauna pueden incrementar o progresar en el tiempo a medida que los ejemplares de empradización se desarrollen, se considera que el impacto es directo (4) pues en un efecto primario de la actividad de la restauración de áreas afectadas. La periodicidad de la ejecución del impacto es continua (4) mientras la actividad sea exitosa y se asegure el crecimiento y supervivencia de las especies sembradas, la recuperabilidad es inmediata (1), es decir, que los efectos positivos pueden ser revertidos en cualquier momento por el desarrollo de una actividad antrópica que requiera de la remoción de cobertura vegetal.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Flora
FACTOR:	Comunidades de Flora	ASPECTOS:	Perdida y recuperación de la vegetación.
EFECTO:	Cambios en la composición de la flora.		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración de comunidades de flora.		
ACTIVIDAD		CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)	
Remoción de cobertura vegetal y descapote.		Moderado (-40)	
Restauración de áreas intervenidas.		Moderado (35)	
De acuerdo con la evaluación realizada es posible afirmar que el impacto de esta actividad favorece la presencia de especies de fauna y conservación de hábitats. El nivel de importancia es Moderado (35).			

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Componente Coberturas**

Tabla 8.39. Medio biótico: descripción impacto ambiental "Alteración de la estructura ecológica del paisaje".

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Paisaje
FACTOR:	Cobertura	ASPECTOS:	Cambios y recuperación de la cobertura.
EFECTO:	Cambios en la cobertura.		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración de la estructura ecológica del paisaje.		
ACTIVIDAD		CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)	
Remoción de cobertura vegetal y descapote.		Moderado (-37)	
Restauración de áreas intervenidas.		Moderado (49)	
DESCRIPCIÓN			

Remoción de cobertura vegetal y descapote

Esta actividad genera una perturbación de carácter negativo (-1) en la estructura ecológica del paisaje al implicar la remoción y transformación de coberturas vegetales, según GGHACA, (2006)**Error! Bookmark not defined.** esta actividad remueve árboles y materia vegetal en general, asimismo altera las rutas de cuerpos de agua asociados al área de intervención y el suelo superficial es despejado de los agregados estables como parte del proceso de desmonte, lo que expone la superficie del suelo a los elementos que causan erosión. Es importante mencionar que si se deja la superficie del suelo expuesta a los agentes erosivos e interrumpe el aporte de restos vegetales al suelo (Albaladejo *et al.*, 1998)[30]. La intensidad se clasifica como media (2), debido a que no se transforma la totalidad de la estructura ecológica del paisaje asociado al área de intervención del proyecto. Adicionalmente, se debe tener presente que la cobertura con mayor intervención es Red vial, ferroviaria y terrenos asociados con 3,98 ha lo que equivale al 77,26% del área total de intervención, seguido de Bosque de galería y ripario con 0,41 ha (7,95%). La extensión se clasificó como puntual (1) debido a que esta actividad no va a intervenir ni el 50,00% del área total de intervención del proyecto que son 5,16 ha. Por otro lado, se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), debido a que en el momento en que se ejecute la actividad se eliminará la cobertura vegetal asociada. Asimismo, se considera que el impacto es constante (4), debido al cambio en el uso del suelo, donde las coberturas vegetales se sustituyen por las infraestructuras del proyecto está sujeto a la vida útil del proyecto, asimismo el impacto se considera irreversible (4), debido a que la reconstitución de los hábitats terrestres asociados al área de intervención del proyecto requiere más de 15 años, teniendo en cuenta que las infraestructuras de concreto perduran en el tiempo. Este impacto fue calificado como sinérgico (2), dado a que en conjunto con otras actividades antrópicas presentes en el contexto que afecten la cobertura vegetal pueden producir no solo cambios en la cobertura, sino que la suma de estos puede generar fragmentación afectando la conectividad ecológica (Moreno, 2013 citado por Garavito, 2020) [20]. Asimismo, el efecto es acumulativo (4), debido a que el efecto de esta actividad puede incrementar con el tiempo por ampliaciones de la red vial, nuevos accesos, etc., que puede generar un aumento progresivo en la severidad del impacto en el transcurso del tiempo por la trasformación de las coberturas vegetales. El efecto es directo (4), dado a que el impacto se realiza de forma inmediata en la estructura ecológica del paisaje.

Finalmente, la periodicidad para esta actividad se considera como continua (4), debido a que las estructuras asociadas al proyecto las cuales interrumpen el aporte de restos vegetales al suelo estarán presentes de forma consecutiva durante la vida útil de proyecto. Por otro lado, su recuperabilidad es a mediano plazo (3), dado que las acciones para recuperar el

[30] ALBALADEJO, J., et al. Soil degradation and desertification induced by vegetation removal in a semiarid environment. En: Soil Use and Management [en línea]. Marzo, 1998. vol. 14, no. 1 [consultado el 25, mayo, 2024], p. 1-5. Disponible en Internet: <https://doi.org/10.1111/j.1475-2743.1998.tb00602.x>. ISSN 1475-2743.

MEDIO:	BIÓTICO	COMPONENTE:	Paisaje
FACTOR:	Cobertura	ASPECTOS:	Cambios y recuperación de la cobertura.
EFECTO:	Cambios en la cobertura.		
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteración de la estructura ecológica del paisaje.		
ACTIVIDAD		CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)	
Remoción de cobertura vegetal y descapote.		Moderado (-37)	
Restauración de áreas intervenidas.		Moderado (49)	

estado similar al estado inicial de la cobertura como Bosque de galería y/o ripario, etc., la cual es una cobertura más compleja que requieren más tiempo para el crecimiento de individuos arbóreos que hacen parte de su estructura y composición (IDEAM, 2010)[5]. De acuerdo con la evaluación realizada, es posible afirmar que el impacto causado por la remoción de cobertura vegetal y descapote, genera una afectación en las coberturas vegetales presentes en el área de intervención del proyecto con un nivel Moderado (-37). Sin embargo, como este impacto no es posible evitarlo, minimizarlo o corregirlo, se opta como una medida de compensación.

Restauración de áreas afectadas

Esta actividad genera perturbación de carácter positivo (1), debido a que se centra en restaurar áreas previamente intervenidas para que recuperen condiciones similares a las que tenían antes de la ejecución del proyecto. De esta manera, contribuye al mejoramiento de la estructura, composición y restauración de los ecosistemas, por lo que la intensidad se clasifica como alta (4), debido a que esta actividad comprende la recuperación morfológica, paisajística y de la cobertura vegetal de los ecosistemas y hábitats terrestres intervenidos. La extensión se clasificó como amplia (4), debido a que se realiza en el total del área afectada. Se considera que el impacto se manifiesta de forma inmediata (4), debido a que en el momento en que se ejecute la actividad se transformará el uso del suelo, las especies utilizadas para esta actividad son de rápida propagación que permite cubrir el área que ha sido desprovista de su cobertura vegetal. Asimismo, se considera que el impacto es constante (4), debido a que los efectos de las actividades asociadas a la restauración se pretenden que perduren en el tiempo, asimismo el impacto se considera que sea a irreversible (4), debido a que con el tiempo la cobertura vegetal se regenera teniendo un efecto continuo de restauración.

Finalmente, la periodicidad para esta actividad se considera como continua (4), debido a que el efecto de la restauración permite proteger el suelo descubierto generando así condiciones para la regeneración natural. Por otro lado, esta actividad es sinérgica (2) dado a que en conjunto con otras actividades que beneficien las coberturas vegetales puede generar no solo restauración de estas, sino que pueden generar hábitats terrestres y conectividad ecológica. Asimismo, este impacto es acumulativo (4) es decir que con el paso del tiempo esta actividad puede aumentar la magnitud de los efectos de la restauración por el crecimiento y reproducción vegetal y directo (4), debido a que el impacto se realiza de forma inmediata en la estructura ecológica del paisaje. Por otro lado, su recuperabilidad es a mediano plazo (3), dado que las acciones para recuperar el estado similar al estado inicial de la cobertura como Bosque de galería y/o ripario, etc., la cual es una cobertura más compleja que requieren más tiempo para el crecimiento de individuos arbóreos que hacen parte de su estructura y composición (IDEAM, 2010)[5]. De acuerdo con la evaluación realizada es posible afirmar que el impacto de esta actividad favorece la presencia de especies de fauna y conservación de hábitats. El nivel de importancia es Moderado (49)

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

8.5.3.3. Medio socioeconómico

A continuación, se presenta la evaluación de impactos ambientales que generan las actividades del proyecto relacionado con el medio socioeconómico en la Tabla 8.40:

Tabla 8.40. Tipo de impactos identificados para el medio socioeconómico en el escenario con proyecto en el escenario con proyecto.

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RE)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
GESTIÓN PREDIAL Y NEGOCIACIÓN DEL DERECHO DE VÍA	CAMBIO EN EL USO SOCIAL DEL SUELO	Cultural	Socioeconómico	-1	4	2	3	2	4	2	1	4	4	4	-40	MODERADO
	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	Socioeconómico	-1	2	2	4	2	2	2	4	4	1	2	-31	MODERADO
MOVILIZACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, INSUMOS, MAQUINARIA, EQUIPOS Y PERSONAL	MODIFICACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD, MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD LOCAL	Espacial	Socioeconómico	-1	4	2	4	1	2	2	1	4	2	2	-33	MODERADO
	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	Socioeconómico	-1	2	1	4	1	1	2	1	4	2	1	-24	IRRELEVANTE
CONTRATACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	MODIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA ZONA	Económico	Socioeconómico	1	4	2	4	1	1	2	1	4	2	2	33	MODERADO
	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	Socioeconómico	-1	1	2	3	1	2	2	4	1	2	2	-24	IRRELEVANTE
ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	MODIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA ZONA	Económico	Socioeconómico	1	2	2	4	1	1	2	1	4	2	2	27	MODERADO
	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	Socioeconómico	-1	2	2	4	1	1	2	1	4	2	2	-27	MODERADO
DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL	ALTERACIÓN EN LA PERCEPCIÓN VISUAL DEL PAISAJE	Cultural	Socioeconómico	-1	1	1	4	2	4	2	1	1	4	2	-25	MODERADO

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RE)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
ÁREA A INTERVENIR																
MOVIMIENTO DE TIERRAS (EXCAVACIONES, CIMENTACIONES, CORTES, RELLENOS Y COMPACTACIÓN)	ALTERACIÓN EN LA PERCEPCIÓN VISUAL DEL PAISAJE	Cultural	*Socioeconómico*	**-1**	1	1	4	2	2	2	1	1	1	2	**-20**	***IRRELEVANTE***
INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRÁFICO	MODIFICACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD, MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD LOCAL	Espacial	*Socioeconómico*	**1**	2	4	3	2	3	2	1	4	2	2	**33**	***MODERADO***
INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS TEMPORALES	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	*Socioeconómico*	**-1**	2	1	4	1	1	2	1	4	1	2	**-24**	***IRRELEVANTE***
TRASLADO, REUBICACIÓN O PROTECCIÓN DE REDES INTERCEPTADAS	MODIFICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y SOCIAL, Y DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS Y SOCIALES	Espacial	*Socioeconómico*	**-1**	2	1	4	1	2	1	1	4	1	2	**-24**	***IRRELEVANTE***
	GENERACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE CONFLICTOS SOCIALES	Político - Administrativo	*Socioeconómico*	**-1**	2	1	4	1	2	1	1	4	1	2	**-24**	***IRRELEVANTE***
RESTAURACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS	ALTERACIÓN EN LA PERCEPCIÓN VISUAL DEL PAISAJE	Cultural	*Socioeconómico*	**1**	2	2	3	3	3	2	1	4	4	3	**33**	***MODERADO***
CONTRATACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	CAMBIO SEN LAS VARIABLES DEMOGRÁFICAS	Demográfico	*Socioeconómico*	**-1**	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	**-20**	***IRRELEVANTE***

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

ACTIVIDAD	CATEGORIA DE IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO	NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (RE)	NIVEL DE IMPORTANCIA	IMPORTANCIA AMBIENTAL
MOVIMIENTO DE TIERRAS (EXCAVACIONES, CIMENTACIONES, CORTES, RELLENOS Y COMPACTACIÓN)	AFECTACIÓN AL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Arqueológico	*Socioeconómico*	**-1**	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	**-22**	***IRRELEVANTE***

Fuente: Proinsa consultoría, 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

- **Componente demográfico**

Tabla 8.41 Medio socioeconómico: descripción impacto ambiental "cambio en las variables demográficas"

MEDIO:	SOCIOECONÓMICO	COMPONENTE:	DEMOGRÁFICO
IMPACTO AMBIENTAL:	Cambio en las variables demográficas		
ACTIVIDAD		CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)	
Contratación y capacitación del personal		Irrelevante (-20)	
DESCRIPCIÓN			
Contratación y capacitación del personal La actividad de contratación y capacitación del personal, evaluada en términos de su impacto sobre los cambios en la distribución espacial de la población, resulta en una calificación final de IRRELEVANTE (-20). Este impacto se considera negativo (-1) debido a que la contratación y capacitación pueden ocasionar movilidad de población perteneciente a los Consejos Comunitarios que hacen parte del área de influencia del proyecto, en ese sentido, se considera un cambio temporal en la distribución espacial de la población entre los centros poblados identificados y las zonas de intervención del proyecto donde se ejecutarán las obras y actividades que requerirán del personal. La intensidad del impacto es baja (1), lo que indica que las modificaciones en la distribución espacial de la población no son significativas. La extensión del impacto es puntual (1), incidiendo principalmente las áreas específicas donde se realizan estas actividades y el centro poblado asociado al corregimiento de Zabaletas en el cual se desarrollará la oferta laboral del proyecto. El momento del impacto es inmediato (4), lo que significa que los cambios en la distribución de la población se hacen evidentes tan pronto como comienzan las actividades de contratación y capacitación. La persistencia del impacto es temporal (2), sugiriendo que estos cambios no son permanentes y pueden revertirse una vez finalizadas ya no sea necesario el personal para la ejecución de las obras y actividades. La reversibilidad del impacto es a medio plazo (2), lo que implica que, aunque los cambios pueden ser revertidos, se requiere un periodo moderado para que la distribución de la población vuelva a su estado original por sus propios medios, en este punto, se asocia a la durabilidad del contrato estipulado entre 1 y 3 años. El impacto no presenta sinergia (1), ya que no se combina con otras actividades en el proyecto que puedan amplificar sus efectos. La acumulación del impacto es simple (1), lo que significa que los efectos negativos no se suman con el tiempo. El efecto del impacto es indirecto (1), ya que la distribución espacial se modificará únicamente para aquellas personas que sean contratadas dentro de las vacantes ofertadas y no sobre toda la población del corregimiento que hace parte del área de influencia. La periodicidad del impacto es intermitente (2), considerando que, aunque la actividad de contratación y capacitación se llevan a cabo una única vez en la etapa de construcción, la movilización del personal será requerida en el plazo que dure la misma. La recuperabilidad del impacto es a corto plazo (2), lo que indica que cualquier modificación en la distribución de la población puede ser corregida rápidamente una vez finalizadas las actividades bien sea por nuevas ofertas laborales en la zona o por el retorno a las actividades productivas tradicionales.			

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Componente Espacial**

Tabla 8.42. Medio socioeconómico: descripción impacto ambiental "modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local.

Evaluación ambiental

MEDIO:	**SOCIOECONÓMICO**	**COMPONENTE:**	**ESPACIAL**
IMPACTO AMBIENTAL:	**Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local**		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal		Moderado (-32)	
Instalación de dispositivos de control de tráfico		Moderado (32)	
DESCRIPCIÓN			

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal

Se considera que la actividad genera un impacto negativo moderado (-33). La intensidad es alta (4) debido a que el aumento en el flujo vehicular en la vía nacional, generado por el transporte de los insumos necesarios para la ejecución del proyecto, puede ocasionar atrasos en los tiempos de desplazamiento de las comunidades. Además, este incremento en el tráfico puede resultar en congestión vehicular, mayor riesgo de accidentes y demás afectaciones para el desplazamiento de la población. La extensión es parcial o local (2) esto se debe a que los efectos se concentrarán principalmente en el área donde se llevará a cabo el proyecto así pues las comunidades que transiten por la vía experimentarán cambios en la accesibilidad y movilidad, mientras que las áreas más alejadas no se verán significativamente afectadas. Además, la interrupción del tráfico y la congestión vehicular serán más notables en los puntos de acceso directo al sitio de construcción y no en toda la extensión de la vía nacional. El momento es inmediato (4) puesto que la afectación sobre la movilidad, accesibilidad y conectividad se evidenciará tan pronto como inicie la actividad, desde el primer día, el aumento en el flujo vehicular y la presencia de maquinaria pesada en las vías provocarán congestión y retrasos afectando los desplazamientos diarios tanto a peatones como a conductores.

La persistencia será momentánea (1) considerando que el impacto sobre la accesibilidad, movilidad y conectividad local durará únicamente mientras se realicen las actividades de movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal. Una vez concluidas estas actividades, se espera que las condiciones de tráfico y accesibilidad vuelvan rápidamente a la normalidad. La reversibilidad es considerada a medio plazo (2), ya que, aunque el impacto sobre la accesibilidad, movilidad y conectividad local disminuirá progresivamente una vez finalizadas las actividades de movilización y transporte, tomará algún tiempo adicional entre y 10 años para que las condiciones vuelvan completamente a la normalidad. Con respecto a la sinergia se considera sin sinergismo (1) entendiendo que el impacto no se amplificará por la interacción con otros impactos o actividades, esto significa que el aumento del flujo vehicular y las posibles congestiones serán efectos independientes, sin combinarse con otros factores del proyecto para generar un impacto mayor. La acumulación es simple (1) dado que la actividad no se va a realizar de manera reiterada ni va a permanecer en el tiempo, por lo que los impactos que se generen sobre la accesibilidad, movilidad y conectividad que estén relacionados con la ejecución de la actividad no van a incrementar, sino que finalizará al terminar el transporte y movilización de insumos del proyecto.

El efecto es directo (4) teniendo en cuenta que se evidenciará como una consecuencia inmediata del desarrollo de la actividad, así pues, la relación causa-efecto es clara, ya que el transporte de los materiales y equipos provocará directamente los cambios en la movilidad y accesibilidad en la zona. La periodicidad es intermitente (2) ya que el impacto ocurrirá en intervalos irregulares significando que los aumentos en el flujo vehicular y las posibles congestiones no serán constantes, sino que se presentarán en momentos específicos durante la ejecución del proyecto, dependiendo de las necesidades de transporte en cada fase de la construcción. Por último, la recuperabilidad es inmediata (1) teniendo en cuenta que, una vez finalizadas las actividades de movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal, se espera que la accesibilidad, movilidad y conectividad local vuelvan rápidamente a sus condiciones normales sin efectos duraderos.

Instalación de dispositivos de control de tráfico

Se considera que la actividad genera un impacto positivo moderado (32). La intensidad es media teniendo en cuenta que la actividad va a mejorar la accesibilidad y movilidad teniendo en cuenta que la actividad va a mejorar la accesibilidad y movilidad en la vía. Esta instalación implicará la implementación de señalización vial, semáforos u otros dispositivos para regular el tráfico de manera más eficiente. Si bien estas mejoras pueden generar cierta congestión temporal durante el proceso de instalación, se espera que a largo plazo contribuyan a una circulación más fluida y segura. La extensión es considerada amplia o extensa (4) dado que estas mejoras no se limitarán a un área específica, sino que se extenderán a lo largo de la vía y posiblemente influirán en la movilidad de un gran número de personas. La instalación de señalización vial y otros dispositivos de control del tráfico puede tener un impacto directo en la circulación de vehículos y peatones en una amplia zona, lo que contribuirá a una mejora general en la accesibilidad y conectividad local. El momento es a corto plazo (3) entendiendo que el impacto generado por la actividad se manifestará dentro de un período inferior a un año, se espera que las mejoras en la regulación del tráfico y la señalización vial sean evidentes en un lapso relativamente breve al finalizar la instalación de los dispositivos.

Por otro lado, se considera una persistencia temporal (2) puesto que los cambios resultantes de esta instalación serán perceptibles durante un período limitado. Aunque las mejoras en la regulación del tráfico serán evidentes, su impacto en la movilidad y accesibilidad local será transitorio y se espera que se mantenga solo mientras los dispositivos estén operativos y en funcionamiento. La reversibilidad es a largo plazo (3) dado que, aunque los efectos de la instalación de los dispositivos pueden ser duraderos, existe la posibilidad de que con el tiempo y posiblemente con mejoras adicionales

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

en la infraestructura, la movilidad y la conectividad local vuelvan a condiciones similares a las anteriores a la instalación de los dispositivos. Es considera sin sinergismo (1) puesto que los impactos que se generen serán independientes y no se potenciarán ni amplificarán por la presencia de otros factores o actividades en la misma área. La acumulación es simple (1) esto implica que, al ser una actividad puntual, el impacto no incrementará su magnitud, sino que se mantendrá estable. El efecto será directo (4) ya que la movilidad, accesibilidad y conectividad se reflejarán como una consecuencia directa de la ejecución de la actividad de significando que las mejoras o cambios en la circulación vehicular, así como en el acceso peatonal, serán resultado inmediato de la implementación de estos dispositivos. La periodicidad es intermitente (2) dado que los efectos de la instalación de los dispositivos no serán constantes, sino que se presentarán de manera irregular en el tiempo, es decir, habrá momentos en los que se perciban cambios significativos en la movilidad y la conectividad, mientras que en otros períodos estos cambios pueden ser menos notorios o casi imperceptibles. Por último, la recuperabilidad es a corto plazo (2) puesto que cualquier ajuste o modificación realizada durante la instalación de los dispositivos podría ser fácilmente corregido o revertido en un corto período de tiempo después de completada la instalación. Por lo tanto, es probable que las condiciones de movilidad y conectividad vuelvan a la normalidad en un plazo.

Fuente: Proinsa consultoría, 2024

Tabla 8.43 Medio socioeconómico: descripción impacto ambiental "modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales.

MEDIO:	**SOCIOECONÓMICO**	**COMPONENTE:**	**ESPACIAL**
IMPACTO AMBIENTAL:	**Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales**		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas		Irrelevante (-24)	
DESCRIPCIÓN			
Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social Se considera que la actividad genera un impacto negativo irrelevante (-24). La intensidad es media (2) Esto implica que los efectos resultantes de la reubicación tendrán un grado moderado de impacto en la infraestructura física y social existente, así como en los servicios públicos y sociales asociados. Si bien habrá cambios significativos, es probable que estos no sean de una magnitud extrema, y es posible que se puedan gestionar adecuadamente mediante medidas de mitigación y adaptación. La extensión es puntual (1) dado que los efectos se limitarán a un área específica y definida, significando que los cambios o modificaciones en la infraestructura y los servicios afectarán únicamente a la zona directamente relacionada con la reubicación, sin extenderse de manera significativa más allá del área particular. El momento es inmediato (4) puesto que los cambios en la infraestructura física y social, así como en los servicios públicos y sociales, se manifestarán de manera rápida y directa tras la ejecución de la actividad, esto implica que los efectos de la reubicación serán evidentes de inmediato, sin necesidad de un período de tiempo prolongado para su aparición. La persistencia es momentánea (1) teniendo en cuenta que una vez completada la reubicación de la infraestructura, los cambios en la disponibilidad o calidad de los servicios públicos y sociales serán perceptibles solo durante un período transitorio, después del cual se espera que las condiciones regresen a la normalidad. La reversibilidad es a medio plazo (2) es decir, de uno a diez años, considerando que los cambios que se realicen en la infraestructura y los servicios públicos y sociales pueden ser revertidos gradualmente en un período que abarca desde uno hasta diez años. Durante este lapso, pueden implementarse medidas adicionales o ajustes en la infraestructura para mitigar o revertir el impacto inicial de la actividad de reubicación. Se considera sin sinergismo (1) dado que en el desarrollo del proyecto no se identifica una actividad adicional que modifique la estructura de los servicios públicos o sociales. La acumulación es simple (1) ya que la actividad no se realizará de manera reitera ni constante así pues el impacto sobre los servicios públicos o sociales se evidenciará únicamente cuando la actividad se realice y finalizará cuando esta culmine sin incrementar su magnitud. El efecto es directo (4) teniendo en cuenta que los cambios e impactos sobre la infraestructura de los servicios públicos y sociales se manifiestan de manera inmediata y evidente como una consecuencia directa del desarrollo de la actividad. La periodicidad es irregular o discontinua (1) puesto que el impacto que se genere sobre la infraestructura de los servicios o sociales no se presentarán de manera constante o predecible en el tiempo, en lugar de eso, habrá momentos en los que se observen cambios significativos en la infraestructura y los servicios públicos que será cuando se realice la reubicación de dicha infraestructura seguidos de períodos de estabilidad o menor actividad cuando esta finalice. Para finalizar la recuperabilidad es a corto plazo (2) es decir, menor a un año, dado que se espera que las condiciones y servicios afectados se restablezcan o se adapten dentro de un plazo de menos de un año.			

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Fuente: Proinsa consultoría, 2023.

- **Componente Económico**

Tabla 8.44. Medio socioeconómico: descripción impacto ambiental "modificación de las actividades económicas de la zona"

MEDIO:	**SOCIOECONÓMICO**	**COMPONENTE:**	**ECONÓMICO**
IMPACTO AMBIENTAL:	**Modificación de las actividades económicas de la zona**		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Contratación y capacitación del personal		Moderado (33)	
DESCRIPCIÓN			
Contratación y capacitación del personal Se considera que la actividad genera un impacto positivo moderado (-33). La intensidad es alta (4) considerando que se espera que la contratación y capacitación de personal para la ejecución de las diferentes actividades relacionadas con el proyecto altere considerablemente la dinámica laboral y comercial existente en el corregimiento potencialmente impactando los sectores económicos y de servicios presentes en el territorio. La extensión es parcial o local (2) dado que las modificaciones en las actividades económicas serán perceptibles principalmente en el corregimiento donde se lleva a cabo la contratación y capacitación del personal, sin un impacto significativo a nivel regional o nacional. El momento es inmediato (4) puesto que los cambios en las actividades económicas de la zona generados por la contratación de mano de obra se manifestarán de manera rápida y directa una vez que se inicie dicha actividad. Se anticipa que estos cambios tendrán un impacto inmediato en la dinámica laboral de los habitantes que sean contratados para el proyecto. La persistencia es momentánea (1) puesto que el impacto será temporal y de corta duración entendiendo que, una vez finalizadas las fases de contratación, capacitación y la etapa constructiva, se espera que las actividades económicas del corregimiento que se centran en el comercio y la prestación de servicios vuelvan a su estado normal o se estabilicen rápidamente, sin dejar cambios duraderos en la estructura económica de la zona. La reversibilidad es a corto plazo (1) dado que las modificaciones que se generan sobre las actividades económicas del corregimiento pueden revertirse en un período breve generalmente dentro de un año, una vez que las actividades finalicen o sea necesario realizar nuevos procesos de contratación dentro del proyecto. Se considera sinérgico (2) puesto que la actividad de contratación de personal la interactuará con otros factores económicos del corregimiento como actividades comerciales y agrícolas, amplificando su impacto. La periodicidad es periódica o intermitente (2) puesto que los impactos económicos relacionados con la contratación y capacitación del personal ocurrirán en intervalos específicos, coincidiendo con las fases de contratación y capacitación necesarias para la construcción, y no serán constantes a lo largo de todas las etapas del proyecto. La recuperabilidad es a corto plazo (2) puesto que las actividades económicas de la población que sean modificadas retornaran cuando la etapa constructiva finalice permitiendo a la economía local restablecerse en un corto lapso.			

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Tabla 8.45 Medio socioeconómico: descripción impacto ambiental "incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios"

MEDIO:	**SOCIOECONÓMICO**	**COMPONENTE:**	**ECONÓMICO**
IMPACTO AMBIENTAL:	**Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios**		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Adquisición de bienes y servicios		Moderado (27)	
DESCRIPCIÓN			
Adquisición de bienes y servicios Se considera que la actividad genera un impacto positivo moderado (27). La intensidad es media (2) teniendo en cuenta que el incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios generado por la actividad de tendrá un impacto moderado. Esto significa que, aunque la adquisición de bienes y servicios provocará cambios en la demanda local, estos cambios no serán extremos. Se espera que haya un aumento perceptible en la actividad comercial por la adquisición de bienes requeridos por el personal de contratación. La extensión es parcial o local (2) ya que el impacto se limita principalmente a la zona específica donde se realice la adquisición, así pues, los cambios en la demanda afectarán de manera directa a los negocios locales, sin tener un alcance a nivel de extensión en los demás corregimientos. El momento es inmediato (4) teniendo en cuenta que el impacto se evidenciará de manera rápida una vez que comiencen las adquisiciones puesto que los cambios en la demanda serán perceptibles casi de inmediato, impactando el comercio del corregimiento. La persistencia es momentánea (1) teniendo en cuenta que una vez finalice la adquisición de bienes y servicios que se espera que se desarrolle durante la etapa constructiva del proyecto, la demanda local de bienes y servicios puede volver a las dinámicas cotidianas, sin producir cambios duraderos en el mercado. Se considera sinérgico (2) puesto que en el corregimiento se identifican otras dinámicas económicas como el aumento o reducción de las producciones agrícolas que pueden influir en el incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios. La acumulación es simple (1) dado que la adquisición de bienes y servicios no va a ser constante en el tiempo por ende el impacto no incrementará su magnitud, sino que permanecerá únicamente mientras la actividad se esté ejecutando. El efecto es directo (4) dado que el incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios se evidenciará como una consecuencia de la adquisición de bienes y servicios que impactará de manera inmediata en las dinámicas económicas del corregimiento. La periodicidad es periódica o intermitente (2) puesto que la adquisición de bienes y servicios será un proceso que se llevará cabo en etapas específicas del proyecto, como en la fase inicial de aprovisionamiento y posteriormente en la reposición de suministros a lo largo del tiempo, esto significa que el incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios será recurrente, manifestándose durante estas fases de adquisición y suministro, y disminuyendo en periodos de inactividad. Para finalizar, la recuperabilidad es a corto plazo (2) debido a que, una vez satisfechas las necesidades inmediatas de bienes y servicios, la demanda vuelve a niveles más regulares en un período de tiempo relativamente breve, lo que permite un retorno de las dinámicas de la económica del corregimiento.			

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Componente Político – Administrativo**

Tabla 8.46. Medio socioeconómico: descripción impacto ambiental "generación y/o alteración de conflictos sociales"

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	SOCIOECONÓMICO	COMPONENTE:	POLÍTICO - ADMINISTRATIVO
IMPACTO AMBIENTAL:	Generación y/o alteración de conflictos sociales		

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)
Gestión predial y negociación del derecho de vía	Moderado (-31)
Instalación y operación de campamentos temporales	Irrelevante (-24)
Adquisición de bienes y servicios	Moderado (-27)
Contratación y capacitación del personal	Irrelevante (-24)
Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	Irrelevante (-24)
Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	Irrelevante (-24)
DESCRIPCIÓN	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Gestión predial y negociación del derecho de vía

Se considera que la actividad genera un impacto negativo moderado (-31). La intensidad es media (2) puesto que la generación y/o alteración de conflictos sociales generada por la actividad implica la negociación de derechos de paso sobre propiedades privadas o comunales, este proceso puede generar tensiones y desacuerdos entre los propietarios de tierras y el personal encargado de la gestión predial del proyecto. Aunque estos conflictos pueden no alcanzar niveles extremos, sí tienen el potencial de afectar la ejecución del proyecto y generar controversias en la comunidad local, lo que hace que la intensidad del impacto se clasifique como media. La extensión es parcial o local (2) puesto que el impacto se concentra principalmente en las áreas específicas donde se lleva a cabo la negociación de los predios requeridos para el desarrollo del proyecto. Si bien estos conflictos pueden tener un impacto significativo en el corregimiento, su alcance se limita a los predios específicas. El momento es inmediato (4) ya que el impacto surge de manera instantánea al iniciar el proceso de negociación y adquisición de terrenos, en este punto, las diferencias de opiniones entre los propietarios de tierras, la comunidad local y la entidad constructora pueden manifestarse rápidamente.

La persistencia es temporal (2), es decir, de uno a diez años, puesto que los conflictos pueden prolongarse durante un período significativo después de la etapa inicial de negociación. Estos conflictos pueden persistir mientras se lleva a cabo el proceso de adquisición de terrenos y durante la fase de construcción del proyecto, sin embargo, una vez que se completan estas fases y se resuelven los conflictos asociados, es probable que la persistencia de los conflictos sociales disminuya gradualmente a lo largo del tiempo. La reversibilidad es a medio plazo (2) dado que la generación y/o alteración de conflictos sociales generada por la actividad de gestión predial y negociación del derecho de vía puede ser mitigada y resuelta en un plazo entre uno y diez años. Esto se debe a que, a medida que avanza el proceso de negociación y se llega a acuerdos con los propietarios de tierras, es posible implementar medidas para resolver los conflictos y restaurar la armonía social en un período de tiempo que no es inmediato, pero tampoco prolongado. Se considera sinérgico (2) puesto que en el desarrollo del proyecto y en las dinámicas cotidianas del corregimiento se pueden presentar situaciones que influyan en la generación de conflictos por diversas causas.

Es acumulativo (4) puesto que el impacto podrá acumularse a lo largo del tiempo a medida que avanzan las etapas del proyecto. Cada fase de negociación y adquisición de terrenos puede contribuir al aumento de tensiones y conflictos sociales, especialmente si no se abordan adecuadamente los intereses y preocupaciones de las partes involucradas. El efecto es directo (4) ya que se considera que la generación de conflictos se puede presentar como una consecuencia directa de la ejecución de la gestión predial o negociación del derecho de la vía al presentarse inconformidades por parte de propietarios o comunidad frente al proceso. La periodicidad es irregular o discontinua (1) dado que los conflictos pueden surgir en diferentes etapas del proceso de negociación y gestión predial, dependiendo de diversos factores como la disposición de los propietarios de tierras, los cambios en la legislación o las condiciones económicas locales generando que los conflictos no sean constantes, sino que surjan posiblemente de acuerdo con los factores anteriormente mencionados. La recuperabilidad es a corto plazo (2) ya que el impacto se puede resolverse rápidamente en el trasncurso de la ejecución de la actividad o una vez finalizada la misma una vez que se llegue a un acuerdo y se completen los procesos de compensación o reubicación.

Instalación y operación de campamentos temporales

Se considera que la actividad genera un impacto negativo irrelevante (-24). La intensidad es media (2) dado que la presencia de campamentos temporales puede provocar tensiones locales debido a cambios en el entorno social y ambiental, así como a posibles conflictos de intereses con las comunidades cercanas. Sin embargo, estas tensiones pueden mitigarse con una adecuada gestión de los campamentos y una comunicación efectiva con las comunidades afectadas, lo que podría resultar en una intensidad media de los conflictos sociales asociados con esta actividad. La extensión es puntual (1) considerando que la generación de conflictos se limita a un área específica y definida durante el período de funcionamiento de los campamentos, esto implica que los conflictos sociales, si surgen, estarán circunscritos a la zona donde se encuentran ubicados los campamentos temporales y no se extenderán más allá de esta área del proyecto. El momento es inmediato (4) ya que el impacto se manifiesta de manera rápida al instalar los campamentos. La presencia repentina de trabajadores y estructuras en áreas previamente desocupadas puede generar tensiones con las comunidades locales, estos conflictos sociales pueden surgir de forma casi instantánea al comenzar la operación de los campamentos temporales.

La persistencia es momentánea (1) dado que la generación y/o alteración de conflictos sociales puede ser transitoria y estar asociada principalmente con la fase de establecimiento y funcionamiento de los campamentos. Durante este período, es posible que surjan tensiones en la comunidad local debido al cambio temporal en la dinámica social y al

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

posible aumento de la actividad en la zona, sin embargo, una vez que se complete la operación de los campamentos temporales y se desmonten, es probable que estos conflictos sociales disminuyan o desaparezcan por completo. La reversibilidad es a corto plazo (1) puesto que los conflictos causados por la actividad de podrían a disminuir o desaparecer una vez que se desmantelan los campamentos y finaliza la operación temporal, dado que estos campamentos suelen tener una duración limitada en el tiempo, es probable que cualquier conflicto social asociado con su presencia se resuelva o se reduzca significativamente en un corto período de tiempo después de su cierre y remoción permitiendo que las dinámicas sociales retornen a las condiciones previas a la instalación de los campamentos. Se considera sinérgico (2) teniendo en cuenta que los campamentos temporales pueden afectar las dinámicas sociales existentes, provocando tensiones adicionales o intensificando conflictos preexistentes debido a la presencia de personal temporal, cambios en el uso de la tierra y posibles impactos ambientales, lo que contribuye a una mayor complejidad en la gestión de los conflictos sociales.

La acumulación es simple (1) dado que los campamentos temporales serán instalados y permanecer en un determinado tiempo, no de manera permanente por lo que los conflictos que se generen por la actividad no van a incrementar con el tiempo, sino que se estima que finalicen en el trascurso de la permanecía de los campamentos o cuando se desinstalen. El efecto es directo (4), dado que la generación de conflictos se presentará como una consecuencia de la instalación de campamentos impactando de manera inmediata en la comunidad local y en las dinámicas sociales del corregimiento. La periodicidad es irregular o discontinua (1), dado que el impacto puede surgir en momentos específicos durante el ciclo de vida del proyecto. Los conflictos sociales pueden manifestarse de manera intermitente, coincidiendo con eventos como el establecimiento inicial de los campamentos, la llegada de nuevo personal o la realización de actividades específicas en los campamentos temporales que alteren las dinámicas de la comunidad. Finalmente, la recuperabilidad es a corto plazo (2), entendiendo que una vez que se completa la fase de instalación y operación de los campamentos temporales, y estos son desmantelados al finalizar el proyecto, es probable que los conflictos sociales generados disminuyan rápidamente. Al retirarse los campamentos y cesar la actividad que los provocaba, la comunidad local tiene la oportunidad de regresar a su estado previo y de recuperar la normalidad en un período relativamente breve.

Adquisición de bienes y servicios

Se considera que la actividad genera un impacto negativo irrelevante (-27). La intensidad es media (2) dado que el proceso de adquisición puede generar conflictos con los proveedores locales o con la comunidad si hay desacuerdos sobre los términos de la transacción o los impactos económicos en el entorno, aunque estos conflictos pueden ser significativos, su intensidad puede ser moderada en comparación con actividades que generan conflictos de mayor magnitud. La extensión es parcial o local (2), considerando que se existe la posibilidad de que el impacto se evidencie principalmente a las comunidades y negocios directamente involucradas en el proceso de adquisición. Este impacto se limita a las zonas donde se llevan a cabo las negociaciones, transacciones comerciales y actividades relacionadas con la adquisición de bienes y servicios, sin extenderse de manera significativa más allá de estas áreas específicas. El momento es inmediato (4) ya que la generación de conflictos se puede presentar de manera rápida al iniciar el proceso de adquisición. La adquisición de bienes y servicios puede implicar negociaciones con proveedores locales, cambios en la demanda de productos y servicios en la comunidad, y ajustes en los precios de mercado, todo lo cual puede generar tensiones y conflictos de manera inmediata.

La persistencia es momentánea (1) debido a que los conflictos sociales pueden disminuir una vez que se completan los procesos de adquisición y se establecen los suministros necesarios. Los conflictos sociales asociados con la adquisición, como disputas sobre precios o competencia entre proveedores locales, pueden ser temporales y resolverse una vez que se satisfacen las necesidades de bienes y servicios del proyecto. La reversibilidad es a corto plazo (1) puesto que los conflictos sociales generados por la actividad pueden resolverse o mitigarse rápidamente una vez finalizado el proceso de adquisición o implementando medidas para abordar las preocupaciones de la comunidad afectada. Se considera sinérgico, debido a que la adquisición de bienes y servicios implica negociaciones, transacciones financieras y cambios en el entorno local, lo que puede aumentar las tensiones existentes o crear nuevas dinámicas sociales y económicas que afecten a la comunidad.

La acumulación es simple (1) puesto que la adquisición de bienes y servicios es una actividad que se desarrolla al inicio y durante la etapa constructiva por lo que la posible generación de conflictos relacionados con la actividad no va a incrementar teniendo en cuenta que esta no se desarrollara de manera permanente en el territorio. El efecto es directo (4) dado que la ejecución de la actividad impacta directamente en las relaciones comerciales y sociales dentro de la comunidad así pues la competencia por los recursos, las disputas sobre precios o la preferencia de negocios pueden surgir como consecuencia directa de la actividad de adquisición. La periodicidad es periódica o intermitente (2) considerando que los conflictos sociales asociados con la adquisición de bienes y servicios pueden surgir en momentos específicos del proceso de adquisición. La recuperabilidad es a corto plazo (2), puesto que los conflictos pueden disminuir

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

una vez que se alcanzan acuerdos o soluciones respecto a la adquisición de los bienes y servicios o una vez finalice el proceso de adquisición permitiendo una recuperación rápida de la estabilidad social en la comunidad impactada.

Contratación y capacitación del personal

Se considera que la actividad genera un impacto negativo irrelevante (-24). La intensidad es baja (1) dado que la contratación y capacitación de personal generalmente involucra procesos que se realizan con las medidas adecuadas de información con el fin de evitar los conflictos relacionados con la actividad y no generar expectativas en la comunidad. La extensión es parcial o local (2) ya que, los conflictos se pueden generar específicamente con las personas que realicen el proceso de contratación considerando que deben cumplir perfiles requeridos para el desarrollo de actividades relacionadas con el proyecto, además, la naturaleza localizada de estos conflictos puede implicar que su impacto no se extienda a toda la comunidad, sino que se limite a ciertas áreas o grupos de interés específicos. El momento es a corto plazo (3), es decir, menor a un año, ya que el impacto generado por la contratación y capacitación de personal puede manifestarse en el transcurso del desarrollo de la actividad.

La persistencia es momentánea (1) puesto que es posible que los conflictos que se generen por la actividad disminuyan una vez que se completen los procesos de selección y formación del personal. La reversibilidad es a medio plazo (2), puesto que la generación y/o alteración de conflictos sociales generada por la actividad puede disminuir gradualmente con el tiempo realizando el debido y adecuado proceso de contratación e información a la comunidad lo que lleva a una recuperación progresiva de la estabilidad social en la comunidad. Se considera sinérgico (2) entendiendo que en el territorio y en el desarrollo del proyecto se pueden presentar diferentes actividades que influyan y aumenten la generación de conflictos sociales. Es acumulativo (4) dado que el impacto puede aumentar con el tiempo a medida que se lleve a cabo el proceso de contratación y capacitación, a medida que se incorporan nuevos empleados pueden surgir tensiones y conflictos en la comunidad los cuales pueden acumularse a lo largo del tiempo, aumentando el impacto general de la actividad en la dinámica social y comunitaria.

El efecto es indirecto (1) puesto que los conflictos no se generarán precisamente por la contratación y capacitación de personal en sí misma, sino más bien por las posibles repercusiones que estos procesos pueden tener en la dinámica laboral y social de la comunidad. Por ejemplo, los conflictos pueden surgir debido a la percepción de desigualdad en el proceso de contratación, la competencia por los puestos de trabajo o la falta de oportunidades de capacitación para ciertos grupos, estos factores pueden contribuir a la generación de conflictos de manera indirecta como resultado de la actividad de contratación y capacitación de personal. La periodicidad es intermitente (2) dado que el impacto puede manifestarse únicamente a iniciar el proceso de contratación del personal, pues se estima realizar procesos de información con la comunidad evitando la manifestación continua de conflictos sociales. Por último, la recuperabilidad es a corto plazo (2) puesto que se estima que los conflictos sociales se atiendan rápidamente una vez que se implementan medidas de gestión de conflictos, además, la capacitación continua y el establecimiento de canales efectivos de comunicación pueden prevenir la escalada de conflictos, permitiendo una pronta recuperación de la situación.

Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal

Se considera que la actividad genera un impacto negativo irrelevante (-24). La intensidad es media (2) puesto que la actividad puede ocasionar tensiones significativas, aunque no extremas, los conflictos pueden surgir debido a inconvenientes causados por el aumento del tráfico, ruidos y perturbaciones en las comunidades, sin embargo, estos impactos son manejables con una adecuada planificación y comunicación con las comunidades del corregimiento. El momento es inmediato (4) debido a que los conflictos sociales pueden ocurrir tan pronto como comienzan las operaciones de transporte. La presencia aumentada de vehículos y maquinaria en la vía puede causar congestión, ruido y alteración de las rutinas diarias de la comunidad, lo cual puede llevar a conflictos sociales desde el inicio de la actividad. La persistencia es momentánea (1) puesto que la movilización de vehículos e insumos necesarios para el proyecto no será permanente así pues los conflictos pueden finalizar una vez finalice la actividad.

La reversibilidad es a corto plazo (1) entendiendo que los conflictos sociales generados por la movilización y transporte pueden disminuir y finalizar una vez que se implementan medidas correctivas y se completan las actividades de transporte restaurando la normalidad de movilidad y desplazamiento de las comunidades. Es sinérgico (/2), dado que adema de la movilización y transporte de insumos necesario para el proyecto, se pueden presentar otras actividades como mantenimiento de la vía, accidentes u otros factores viales que amplifiquen el impacto. La acumulación es simple (1), dado que la actividad se realiza en determinados momentos sin ser permanente por lo que los conflictos que se generen por el desarrollo de esta no van a incrementar su magnitud. El efecto es directo (4) ya que la generación y/o alteración de conflictos sociales es una consecuencia inmediata y clara de la actividad de movilización y transporte. La periodicidad es periódica o intermitente (2), ya que los conflictos sociales asociados con la movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal pueden surgir en momentos específicos del proceso de

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

construcción. Estos conflictos pueden manifestarse durante la fase inicial de preparación del sitio, cuando el tráfico y la actividad en el área pueden ser más intensos, pero no de manera continua. Finalmente, la recuperabilidad es a corto plazo (2) dado que el impacto puede disminuir una vez que se completa la fase de movilización. Una vez que se transporten los insumos y maquinaria, es probable que los conflictos sociales asociadas con la movilización y el transporte dejen de ser un problema, permitiendo una recuperación de la estabilidad social de la comunidad.

Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas

Se considera que la actividad genera un impacto negativo irrelevante (-24). La intensidad es media (2) dado que los conflictos pueden surgir debido a preocupaciones sobre la pérdida de acceso a servicios básicos, interrupciones en la vida cotidiana y posibles impactos en la dinámica social, sin embargo, las actividades del proyecto son planificadas contemplando medidas que permitan impactar en menor medida a las comunidades. La extensión es puntual (1), teniendo en cuenta que la actividad puede ocasionar conflictos debido a la interrupción temporal de los servicios públicos únicamente con a los habitantes que sean afectados por dicho impacto y no con la totalidad de las comunidades. El momento es inmediato (4) dado que los conflictos sociales pueden ocurrir tan pronto como se inicien los trabajos de traslado o reubicación de las redes. La persistencia es momentánea (1) teniendo en cuenta que los conflictos sociales pueden surgir debido a las interrupciones en los servicios públicos o la afectación de estructuras de servicios cercanos a las obras. Sin embargo, una vez que se finaliza el traslado, reubicación o protección de las redes los conflictos pueden finalizar.

La reversibilidad es a medio plazo (2) puesto que, si bien la generación y/o alteración de conflictos sociales derivada de la actividad puede ser significativa durante la ejecución de las obras, puede disminuir gradualmente una vez que se completan las acciones de traslado, reubicación o protección de las redes. A medida que se restablecen los servicios y se normaliza la situación en la zona afectada, los conflictos sociales pueden finalizar restaurando la dinámica de las comunidades. Se considera sin sinergismo (1) teniendo en cuenta que la actividad no genera una interacción significativa o potenciación de otros factores que puedan contribuir a la generación y/o alteración de conflictos sociales. La acumulación es simple (1) puesto que se prevé que los conflictos sociales que se generen por la actividad no incrementen dado que el traslado de redes interceptadas es una actividad que no será permanente y tendrá una finalización. El efecto es directo (4) entendiendo que los conflictos sociales que se presenten serán directamente consecutivos a la ejecución de la actividad dado que existe la posibilidad de interrumpir los servicios.

La periodicidad es irregular o discontinua (1) ya que la generación y/o alteración de conflictos sociales derivada de la actividad no ocurre de manera constante en el tiempo. Los conflictos sociales pueden surgir de manera esporádica durante diferentes etapas del proyecto, como la planificación, la ejecución de las obras o la posterior restauración del entorno afectado. La recuperabilidad es a corto plazo (2), dado que los conflictos sociales generados por la pueden finalizar una vez que se completan las acciones correspondientes a la actividad. Las medidas de mitigación implementadas, como la restauración de servicios públicos o la reubicación de infraestructura, contribuyen a restablecer la normalidad en la comunidad afectada en un período relativamente breve. Asimismo, la atención oportuna a las necesidades y preocupaciones de la comunidad puede facilitar la pronta resolución de los conflictos.

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Componente Cultural**

Tabla 8.47. Medio socioeconómico: descripción impacto ambiental "cambio en el uso social del suelo"

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	SOCIOECONÓMICO	COMPONENTE:	CULTURAL
IMPACTO AMBIENTAL:	Cambio en el uso social del suelo		
ACTIVIDAD		CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)	
Gestión predial y negociación del derecho de vía		Moderado (-39)	

DESCRIPCIÓN

Gestión predial y negociación del derecho de vía

Se considera que la actividad genera un impacto negativo moderado (-39). La intensidad es alta (4) dado que la actividad de Gestión predial y negociación del derecho de vía implica la compra y negociación de tierras y reubicación de familias, lo cual puede generar resistencia entre los propietarios afectados. Esto puede desembocar en conflictos sociales significativos y la alteración de las dinámicas sociales. La extensión es parcial o local (2) considerando que la gestión predial y negociación del derecho de vía puede generar y/o alterar conflictos sociales principalmente en los propietarios directamente afectadas por la adquisición de terrenos. Esta actividad impacta de manera significativa a los propietarios y su alcance no se extiende más allá de áreas específicas, limitándose a los predios requeridos para el desarrollo del proyecto. El momento es a corto plazo (3) puesto que la gestión predial y la negociación del derecho de vía pueden generar o alterar conflictos sociales en el transcurso del desarrollo de dicho proceso, debido a la necesidad de resolver aspectos relacionados con la propiedad, indemnizaciones y reubicaciones.

La persistencia es temporal (2) es decir, de uno a diez años, puesto que los conflictos sociales generados por la actividad de gestión predial y negociación del derecho de vía pueden disminuir una vez finalizadas las negociaciones y completadas las obras dado que se resuelven a medida que se alcanzan acuerdos y se implementan medidas de compensación y mitigación que ayudan a restablecer la estabilidad social y económica en los habitantes afectados. En cuanto a reversibilidad el impacto puede ser irreversible (4), considerando que los conflictos sociales inducidos por la reubicación de comunidades, compra de predios y demás procesos requeridos en la gestión predial pueden crear divisiones duraderas en las comunidades afectadas, los conflictos pueden dar lugar a tensiones prolongadas y fragmentación social siempre y cuando no se cuente e implementen las medidas de mitigación adecuadamente. Es sin sinergismo (1) puesto que la generación y/o alteración de conflictos sociales por la actividad de gestión predial y negociación del derecho de vía se produce de manera independiente, sin amplificar o ser amplificada por otros impactos o actividades del proyecto que se relacione con los propietarios. La acumulación es simple (1) dado que la gestión predial y la negociación del derecho de vía generan o alteran conflictos sociales de manera puntual y específica durante el transcurso de la actividad la cual no será de manera permanente en el tiempo por lo que los impactos no se magnificarían.

El efecto es directo (4) dado que los conflictos que surjan durante el proceso predial serán una consecuencia directa de la gestión predial y negociación del derecho de vía. La periodicidad es continua (4) puesto que el impacto generado por la actividad se puede producir de manera constante a lo largo de todo el proceso de gestión y negociación teniendo en cuenta que cada etapa del proceso, desde la identificación de predios hasta la negociación de compensaciones y la reubicación de familias, tiene el potencial de generar y perpetuar conflictos sociales, manteniendo así una presencia constante de tensiones y desacuerdos en los afectados. En cuanto a la recuperabilidad, se considera que esta puede ser mitigable, sustituible o compensable (4) ya que los conflictos sociales generados por la gestión predial y la negociación del derecho de vía pueden ser abordados mediante estrategias de compensaciones adecuadas a los afectados.

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Tabla 8.48. Medio socioeconómico: descripción impacto ambiental "alteración en la percepción visual del paisaje"

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO:	SOCIOECONÓMICO	COMPONENTE:	CULTURAL
IMPACTO AMBIENTAL:	**Alteración en la percepción visual del paisaje**		
ACTIVIDAD		**CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)**	
Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir		Moderado (-25)	
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)		Irrelevante (-20)	
Desmantelamiento de instalaciones temporales		Moderado (33)	
Restauración de áreas intervenidas		Moderado (33)	
DESCRIPCIÓN			

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir

Se considera que la actividad genera un impacto negativo moderado (-25). La intensidad es baja (1) teniendo en cuenta que la actividad de puede causar una alteración visual localizada en el paisaje, además, las medidas de mitigación, como la protección de áreas paisajísticas importantes y el diseño consciente de nuevas infraestructuras que en este caso son viales pueden contribuir a minimizar este impacto. La extensión es puntual (1) dado que la alteración en la percepción visual del paisaje se limita específicamente al área de intervención donde sea necesaria la demolición y remoción. Esta actividad afecta visualmente el entorno solo en el sitio donde se lleva a cabo la demolición, sin tener un impacto significativo en áreas adyacentes o distantes. El momento es inmediato (4) teniendo en cuenta que la demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir puede generar cambios en la percepción visual de manera instantánea generando reacciones y opiniones inmediatas sobre la transformación del entorno visual.

La persistencia es temporal (2), es decir, de uno a diez años, considerando que, durante el período de demolición y remoción, la modificación visual del paisaje es evidente y puede ser drástica, sin embargo, a medida que se llevan a cabo las etapas de reconstrucción y reacondicionamiento del área, el impacto visual comienza a disminuir gradualmente, en un lapso de uno a diez años, la vegetación regenerada y la implementación de nuevas infraestructuras pueden contribuir a restaurar parcial o completamente la percepción visual del paisaje, mitigando así el impacto inicial. Se considera irreversible (4) dado que la actividad conlleva cambios permanentes en la percepción visual del paisaje. Una vez que se completa la demolición y remoción de la infraestructura, las características originales del paisaje pueden alterarse de manera irreversible siendo poco probable que se logre restaurar completamente la apariencia del paisaje original. Se considera sinérgico (2) dado que la alteración en la percepción visual del paisaje provocada por la demolición y remoción de infraestructura existente no solo es resultado directo de la actividad en sí, sino que también se ve potenciada por otros factores presentes en el entorno. Estos pueden incluir la presencia de construcciones cercanas, cambios en el uso del suelo u otras actividades.

El efecto es indirecto (1) puesto que la alteración en la percepción visual del paisaje, ocasionada por la demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir, puede desencadenar una serie de reacciones secundarias en la comunidad y el entorno sin que estas consecuencias estén directamente relacionadas con la acción inicial de demolición. La periodicidad es continua, puesto que el impacto se puede manifestar a lo largo del tiempo de manera constante entendiendo que, desde el inicio de la demolición hasta la finalización de la reconstrucción, se produce una alteración perceptible en el entorno visual de manera ininterrumpida. La recuperabilidad se puede generar a corto plazo (2) ya que una vez completada la demolición y remoción, se pueden implementar medidas de restauración y paisajismo efectivas mediante la siembra de vegetación adecuada y la reorganización del entorno es posible restablecer parcialmente la percepción visual del paisaje.

Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)

Se considera que la actividad genera un impacto negativo irrelevante (-20). La intensidad es baja (1) puesto que, aunque las actividades pueden implicar cambios en la topografía estas pueden ser mínimas sin que afecten de manera notable la percepción visual del entorno. La extensión es puntual (1) entendiendo que la alteración en la percepción visual del paisaje causada por el movimiento de tierras se concentra principalmente en las áreas específicas donde se realizan las actividades de excavación, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación, dicho impacto visual se limita al entorno de los sitios de trabajo, sin extenderse significativamente más allá de las áreas de intervención directa. El momento es inmediato (4) puesto que el movimiento de tierras, que incluye excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación, produce cambios visuales instantáneos en el paisaje, afectando de manera inmediata la percepción del entorno por parte de la comunidad quienes pueden observar rápidamente las transformaciones en el terreno y en la apariencia del paisaje.

La persistencia es temporal (2) puesto que, aunque inicialmente pueda haber una transformación significativa en el paisaje debido a las actividades de movimiento de tierras, esta alteración puede ser temporal, con el paso del tiempo, la vegetación puede regenerarse, y las áreas excavadas pueden ser rellenadas y niveladas, lo que contribuye a la restauración de la percepción visual del paisaje. La reversibilidad se estima que sea a medio plazo (2), es decir, de uno a diez años, debido a que la alteración en la percepción visual del paisaje generada por el movimiento de tierras puede experimentar un proceso gradual de recuperación, conforme la vegetación se regenere, los terrenos se estabilicen y se realicen labores de restauración paisajística. Se considera sinérgico (2) puesto que el impacto se puede potenciar cuando se combina con otras actividades relacionadas, como la construcción de infraestructuras o el desarrollo urbanístico creando una interacción entre las diferentes acciones que amplifica el efecto sobre la percepción visual del entorno. La acumulación es simple (2) dado que las actividades relacionadas con el movimiento de tierras no serán permanentes por lo que la alteración que produzca a la percepción visual del paisaje no incrementará, sino que se mantendrán mientras la actividad se desarrolle.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

El efecto es indirecto (1) puesto que la alteración en la percepción visual del paisaje, como resultado del movimiento de tierras, no se produce directamente por la actividad en sí misma, sino más bien como una consecuencia secundaria de otras acciones asociadas como la redistribución del terreno que puede dar lugar a cambios en la forma de a tierra que afectan la visibilidad de determinadas áreas. La periodicidad es irregular o discontinua (1) entendiendo que la alteración en la percepción visual del paisaje ocasionada por el movimiento de tierras puede ocurrir en momentos específicos durante el proceso de construcción, como en las etapas iniciales de excavación o durante la preparación del terreno, pero puede interrumpirse y reiniciarse en diferentes momentos a lo largo del proyecto. por lo tanto, los cambios visuales en el paisaje no se producen de manera constante o continua, sino que varían en frecuencia. Finalmente, la recuperabilidad puede ser a corto plazo (2) puesto que la alteración en la percepción visual del paisaje provocada por el movimiento de tierras puede ser mitigada una vez que la actividad haya concluido, así pues, se puede implementar procesos de reforestación un período relativamente breve después de finalizado el movimiento de tierras contribuyendo a una restauración visual a corto plazo.

Desmantelamiento de instalaciones temporales

Se considera que la actividad genera un impacto positivo moderado (33). La intensidad es media (2 dado que el desmantelamiento de instalaciones temporales puede causar una alteración perceptible en el paisaje, pero no necesariamente de gran magnitud dado que la actividad implica la eliminación de estructuras que pueden haber tenido un impacto visual durante su período de uso, pero su remoción puede no generar cambios significativos en la estructura general del paisaje. La extensión es parcial o local (2) ya que el desmantelamiento de instalaciones temporales afectará principalmente al área inmediata donde se encuentren las estructuras, centrándose en las cercanías de las instalaciones temporales que están siendo desmanteladas, sin tener un impacto significativo en áreas extensas. El momento puede ser a corto plazo (2) puesto que el desmantelamiento de instalaciones temporales implica una acción puntual que tiene lugar una vez que las instalaciones hayan cumplido su propósito temporal.

La persistencia puede ser pertinaz o persistente (3) en el sentido de que la alteración en la percepción visual del paisaje causada por el desmantelamiento de instalaciones temporales puede perdurar más allá del momento inmediato de la actividad, aunque el desmantelamiento en sí puede ser una acción puntual y de corta duración, los efectos visuales resultantes, como la presencia de áreas despejadas o vacías donde antes estaban las instalaciones, pueden persistir durante un período considerable de tiempo. La reversibilidad es a largo plazo (3) dado que se

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Componente arqueológico**

Tabla 8.49. Medio socioeconómico: descripción impacto ambiental "afectación al patrimonio arqueológico"

MEDIO:	SOCIOECONÓMICO	COMPONENTE:	ARQUEOLÓGICO
IMPACTO AMBIENTAL:	Afectación al patrimonio arqueológico		
ACTIVIDAD		CALIFICACIÓN (Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales)	
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)		Irrelevante (-22)	
DESCRIPCIÓN			
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación) La actividad de movimiento de tierras, que incluye excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación, tiene un impacto evaluado como irrelevante (-22) sobre el patrimonio arqueológico. Esta actividad puede alterar la ubicación y el estado de conservación de materiales y yacimientos arqueológicos, evidencias importantes de las poblaciones antiguas que habitaron el territorio. La naturaleza del impacto es negativa (-1) debido a la potencial alteración de estos elementos. La intensidad del impacto se considera baja (1) ya que, según las evaluaciones realizadas en campo, es poco probable que todas las áreas de movimiento de tierras coincidan con sitios de significancia arqueológica. La extensión del impacto es puntual (1), afectando únicamente áreas específicas donde se llevan a cabo las actividades de excavación y cimentación. El momento del impacto es inmediato (4), con efectos que se manifiestan tan pronto como comienzan las actividades de movimiento de tierras. La persistencia del impacto es fugaz (1), ya que las afectaciones ocurren durante el periodo específico de las obras y no se extienden en el tiempo. Para este componente, es indispensable la intervención humana para alcanzar una recuperabilidad del patrimonio encontrado (en caso de que así sea), por lo tanto, se considera			

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

irreversible (4). Considerando que, está afectación se puede presentar durante la excavación de los sitios mecánica, o manual de material, nivelación, conformación y compactación del terreno o del afirmado con material clasificado, de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas para terraplenes, subbase y base, no se considera sinérgico (1). Al realizar las actividades arqueológicas adscritas al Plan de Manejo Arqueológico, se previene la posibilidad de ser un impacto acumulativo (1), pues no se prolongará un deterioro al patrimonio arqueológico.

El efecto del impacto es indirecto (1), ya que en la gran mayoría de las zonas evaluadas se encuentra un potencial arqueológico bajo. La periodicidad del impacto es irregular (1), considerando que las actividades de movimiento de tierras no ocurren de manera continua en todas las áreas del proyecto, sino en momentos y lugares específico, además, es poco probable que coincida las áreas de intervención con sitios arqueológicos. La recuperabilidad del impacto es mitigable (4), dado que, mediante un plan de manejo arqueológico adecuado, es posible mitigar los efectos negativos y recuperar parte del patrimonio afectado.

Fuente: Proinsa consultoría, 2024

.

8.5.3.4. Conclusión de la evaluación de impactos ambientales en el escenario "Con Proyecto"

De acuerdo con el análisis de impactos "Con Proyecto" presentado anteriormente para cada uno de los medios, se presenta a continuación la síntesis de los resultados obtenidos según la evaluación realizada. En este sentido, se obtuvo que el proyecto en total generaría 19 impactos ambientales, de las cuales seis (6) corresponden al medio abiótico, seis (6) al medio biótico y siete (7) al medio socioeconómico. No obstante, de acuerdo con las actividades objeto de la modificación se presentan en total 68 interacciones entre los impactos identificados y las obras a licenciar, como se puede evidenciar en la Figura 8.3.

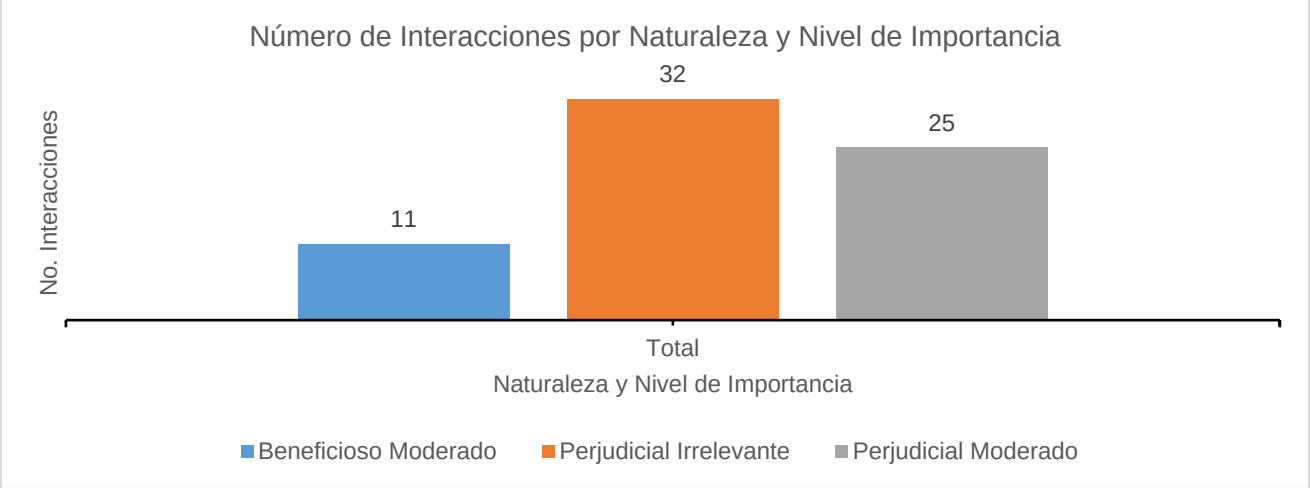


Figura 8.3 Distribución de la importancia de las interacciones identificadas – escenario "Con Proyecto"
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En este orden de ideas, se logró identificar que de totas las interacciones negativas evaluadas se obtuvieron un 56,14% corresponde a interacciones irrelevantes, es decir, que la actividad evaluada genera un bajo impacto en el factor analizado, así mismo, se identificó que el 43,86% de las interacciones negativas evaluadas corresponden a una importancia moderada como se puede observar en la Tabla 8.50 y Figura 8.4. En relación con las interacciones positivas identificadas todas presentan un beneficio moderado. Por otro lado, es importante mencionar que ninguna de las actividades proyectadas en la presente modificación provoca impactos severos o críticos.

Tabla 8.50 Importancia de las interacciones totales obtenidas en la evaluación ambiental

Impactos Negativos	Impactos Positivos

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Importancia	Cantidad	%	Importancia	Cantidad	%
Irrelevante	32	56%	Benéfico bajo	0	0%
Moderado	25	44%	Benéfico moderado	11	100%
Severo	0	0%	Benéfico alto	0	0
Crítico	0	0%			
Total	57	100%	**Total**	11	100%

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

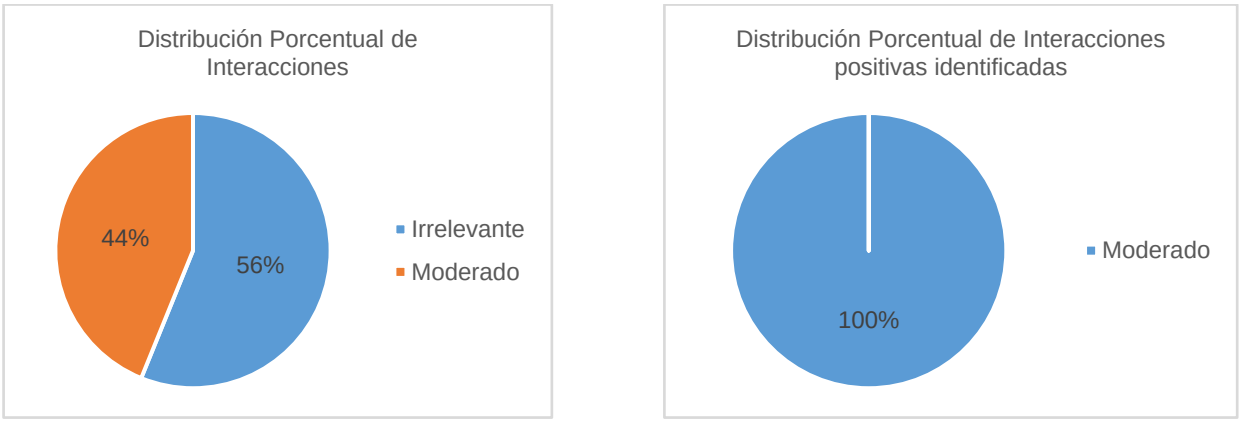


Figura 8.4 Distribución porcentual de las interacciones identificadas – escenario "Con Proyecto"
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

En ANEXOS/ CAP. 8/ EVALUACIÓN IMPACTOS V6, se encuentran las matrices de evaluación de impactos ambientales diligenciadas.

- **Medio abiótico**

Para el medio abiótico, los impactos que se identificaron fueron la alteración a la calidad del aire, alteración en los niveles de presión sonora, alteración de la geoforma del terreno, alteración de las condiciones geotécnicas, alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, alteración a la calidad del suelo en la Figura 8.5**Error! Reference source not found.** se presenta la importancia de los impactos identificados para el medio abiótico. De acuerdo con la evaluación ambiental realizada, los impactos de *alteración a la calidad del suelo, alteración de la geoforma del terreno y alteración de las condiciones geotécnicas* son los que presentan mayor afectación a partir de los niveles de importancia de -43, -39 y –40, respectivamente.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

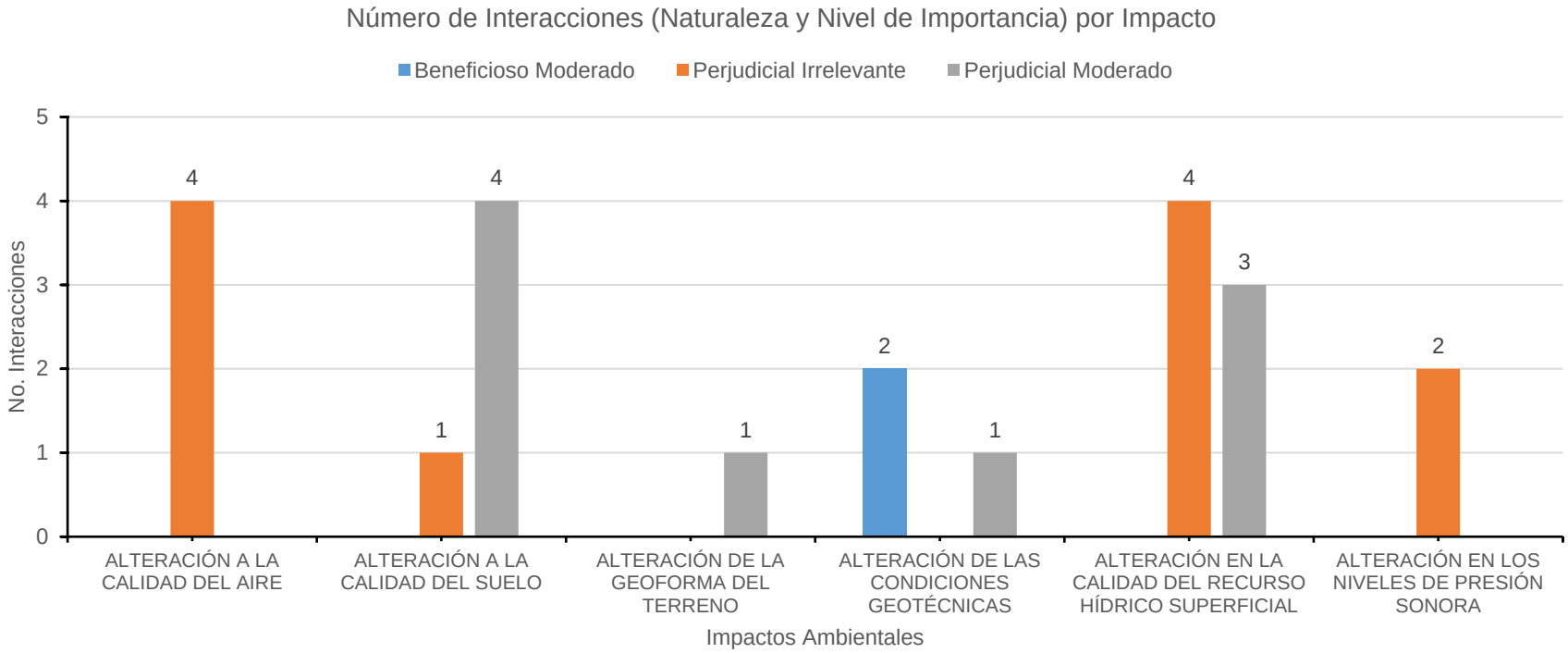


Figura 8.5. Importancia de las interacciones identificados – medio abiótico
Fuente: Proinsa consultoría, 2024

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

En concordancia con lo mencionado anteriormente, se identificó que la principal actividad generadora de impactos en el medio abiótico es el movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación) debido a que es una actividad que afecta la estabilidad del terreno, dado a la descompresión de los suelos, compactación de los materiales o cambios en la pendiente del terreno, lo cual trae consigo la alteración de la geoforma original del terreno, así como las propiedades geotécnicas del suelo. Sin embargo, durante la construcción del proyecto se realizará la actividad de obras de estabilidad geotecnia y protección de taludes (vía y puente) con la cual se busca aumentar la resistencia del suelo, por tal motivo, se evaluó que la actividad en mención provoca un efecto moderado beneficiosos en la estabilidad del suelo.

Por otro lado, es importante mencionar que la actividad de remoción de cobertura vegetal y descapote tiene una afectación en la calidad del suelo importante, dado a que, si bien la remoción de cobertura vegetal se produce en la capa superficial del suelo, esto altera la disponibilidad de carbono orgánico, macroelementos y microelementos en el suelo, del mismo modo, dicha actividad provoca una alteración en la conformación física de los horizontes del mismo, dado a que se remueve la primera capa de suelo.

- **Medio biótico**

De acuerdo con las actividades generadoras de impactos en el proyecto, para el medio biótico se identificó que se presentan los impactos de alteración a la estructura ecológica del paisaje, alteración a ecosistemas y hábitats terrestres, alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos, alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora), alteración a comunidades de flora y alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática. En la Figura 8.6 se presenta la importancia de los impactos identificados para el medio biótico, en la cual, se puede observar que para este medio se identificaron impactos que generan con un beneficio moderado en el medio. Por otro lado, de acuerdo con el valor de nivel de importancia obtenido en la evaluación ambiental se evidenció que los impactos que presentan una mayor afectación son la alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos, alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática y alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora), con niveles de importancia de -37, -37 y -32 respectivamente.

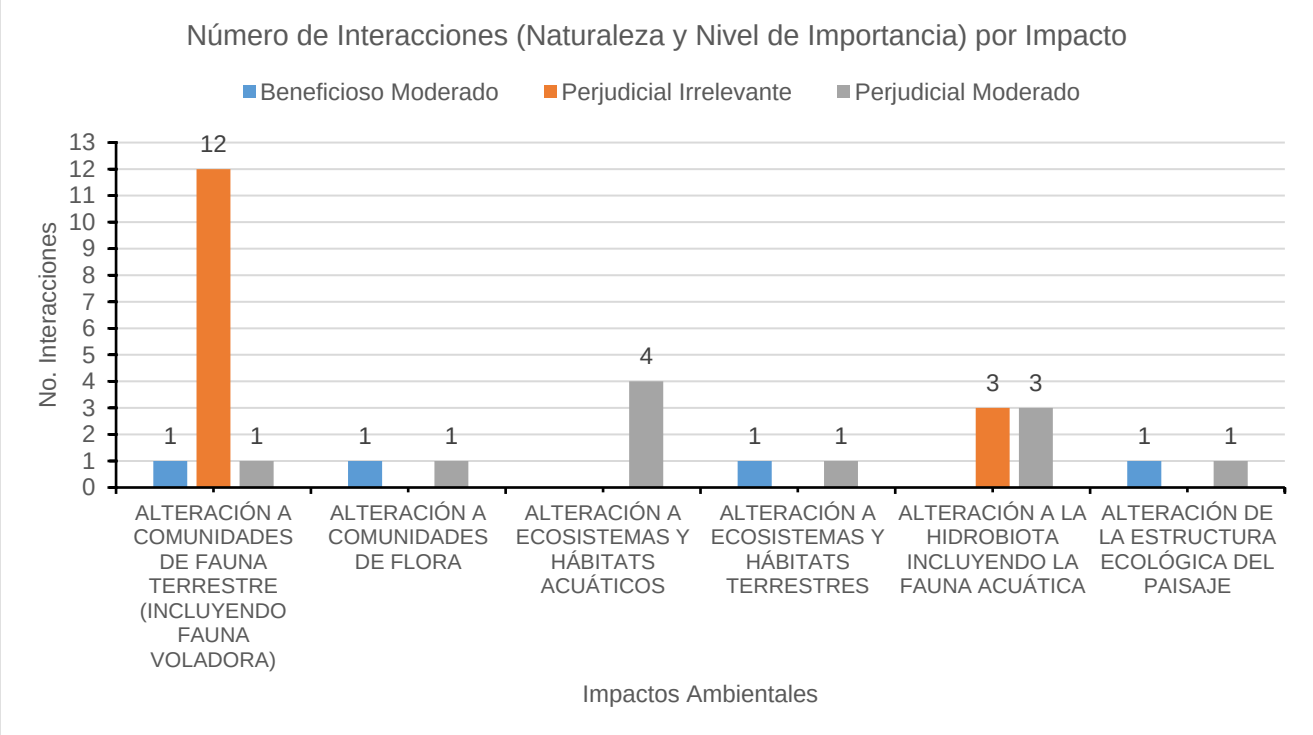


Figura 8.6. Importancia de los impactos identificados – medio biótico
Fuente: Proinsa consultoría, 2024

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

En relación con lo mencionado anteriormente, se evidenció que la actividad generadora más impactante en el medio biótico es generada por la actividad de construcción de estructuras de concreto y pavimento, debido al aporte de sedimentos que estas generan en el cuerpo de agua superficial, el cual perturba y modifica el hábitat acuático, la hidrobiota y fauna acuática inmersa en el cuerpo de agua. Asimismo, se identificó que esta actividad provoca una alteración a comunidades de fauna terrestre debido a la perdida de hábitat, lo cual trae consigo el aumento de estrés sobre los individuos que se encuentran en el área afectando de este modo la distribución y abundancia de las especies por los cambios en su entorno.

- **Medio Socioeconómico**

De acuerdo al análisis de las actividades generadoras de impactos del proyecto, para el medio socioeconómico se identificó que se presentan los impactos de incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios, modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local, generación y/o alteración de conflictos sociales, alteración en la percepción visual del paisaje, cambio en el uso social del suelo y modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales. En la Figura 8.7 se presenta la importancia de los impactos identificados para el medio socioeconómico, en la cual se puede evidenciar que el proyecto realizará actividades que generan un beneficio moderado en algunos componentes a nivel social.

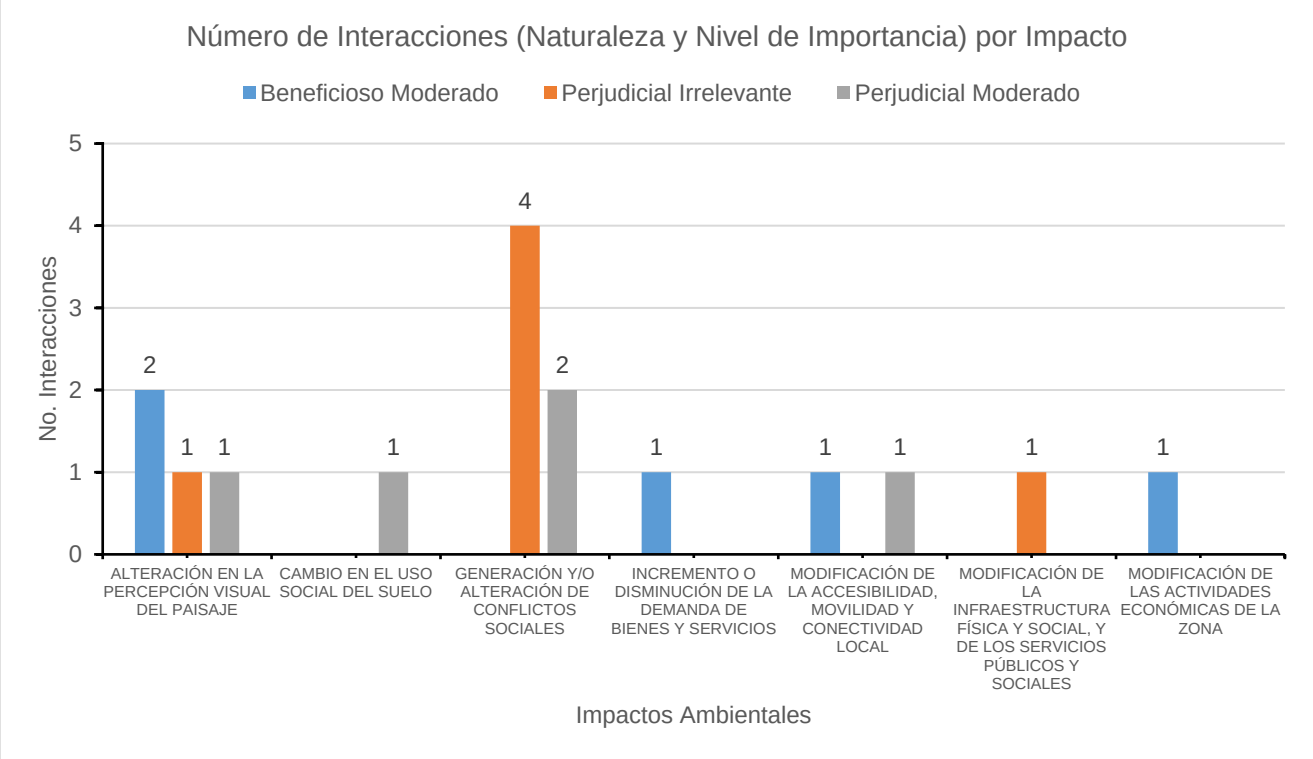


Figura 8.7. Importancia de los impactos identificados – medio socioeconómico
Fuente: Proinsa consultoría, 2024

De acuerdo con la evaluación ambiental realizada, según los valores de nivel de importancia de los impactos, los que presentan mayor afectación es el cambio en el uso social del suelo y la modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local, los cuales presentan niveles de importancia de -39 y -32 respectivamente. Los anteriores impactos están asociados a la actividad de gestión predial y negociación del derecho de vía debido al cambio permanente en el uso del suelo en el área que se requiere para el desarrollo de las actividades constructivas, por lo cual se tendrían que realizar avalúos catastrales y concertaciones con los propietarios. De

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

otro lado, se encuentra la actividad de movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal la cual puede generar una alteración dado al aumento del flujo de tráfico que se generaría en las distintas etapas del proyecto, que puede traer consigo restricciones y perturbaciones temporales en la movilidad, accesibilidad y conectividad local de las comunidades asentadas presentes en el área de influencia.

Por otra parte, el mayor beneficio a nivel social, según los valores de nivel de importancia de los impactos, es la modificación de las actividades económicas de la zona, la alteración en la percepción visual del paisaje y la modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local, los cuales presentan niveles de importancia de 33, 33 y 32 respectivamente. El primer impacto se encuentra asociado a la contratación y capacitación del personal proveniente del área de influencia, actividad que permitirá dinamizar el mercado laboral de manera temporal. En cuanto al impacto de alteración en la percepción visual del paisaje, se encuentran asociadas las actividades de desmantelamiento de instalaciones temporales y restauración de áreas intervenidas considerando que son actividades que permitirán recuperar el paisaje intervenido por las obras requeridas por el proyecto. Finalmente, el impacto de modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local se encuentra asociado a la instalación de dispositivos de control de tráfico la ayuda a que haya un buen manejo del flujo vehicular y el debido cuidado con los peatones de acuerdo con las normas de tránsito vigentes.

8.5.4. Impactos Residuales

Los impactos residuales son aquellos impactos que tienen posibilidades de permanecer en el medio después de la aplicación sistemática de todas las medidas de manejo, es decir, que no lograron ser prevenidos o corregidos, por lo tanto, solo pueden mitigables o compensables.

Para la identificación de los impactos residuales generados por el proyecto, se generó un listado de la totalidad de los impactos evaluados en el escenario con proyecto señalando la actividad generadora, la medida de manejo ambiental relacionada y su respectiva jerarquía (prevención, corrección, mitigación o compensación), posteriormente, esta información fue validada con la máxima calificación de las interacciones asignada en la matriz para el criterio de Recuperabilidad (RB). Los impactos con naturaleza negativa que presentaron una medida de mitigación o compensación y que además fueron calificados en la matriz con un valor de 4 (*Mitigable, sustituible y compensable*) en el criterio de Recuperabilidad, se determinaron como residuales realizando un análisis de cada uno de ellos.

En la **Error! Reference source not found.**, se presenta el análisis de los impactos residuales identificados en el escenario con proyecto de acuerdo con lo mencionado anteriormente.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Tabla 8.51. Identificación de Impactos residuales.

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN DE LICENCIA	ID	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	MEDIDAS	JERARQUÍA	RECUPERABILIDAD	
							VALOR	CATEGORÍA
ABIÓTICO	Geomorfológico	Alteración de la geoforma del terreno	CEI_07	UF15.1-AB-1: Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación.	Manejo y disposición depósito de material sobrante:	Prevención	4	Mitigable, sustituible y compensable
					Manejo de materiales provenientes de deslizamientos	Corrección		
				UF15.1-AB-2: Manejo de taludes y terraplenes	Proteger las caras expuestas de los taludes y/o laderas afectadas por procesos erosivos y/o procesos de remoción en masa.	Correctivo		
					Construir las obras necesarias de drenaje y contención, que contribuyan a estabilizar los terraplenes.	Correctivo		
				UF15.1-AB-3: Manejo Integral de Materiales de Construcción	Manejo de los materiales de construcción en el sitio de las obras y sitios de acopio temporal	Preventivo		
				UF15.1-AB-6: Manejo morfológico y paisajístico.	Reconformación paisajística por construcciones, cortes y excavaciones	Mitigación		
	Geotecnia	Alteración de las condiciones geotécnicas	CEI_08	UF15.1-AB-1: Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación.	Manejo y disposición depósito de material sobrante:	Prevención	2	Corto plazo
					Manejo de materiales provenientes de deslizamientos	Corrección		
				UF15.1-AB-2: Manejo de taludes y terraplenes	Proteger las caras expuestas de los taludes y/o laderas afectadas por procesos erosivos y/o procesos de remoción en masa.	Correctivo		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN DE LICENCIA	ID	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	MEDIDAS	JERARQUÍA	RECUPERABILIDAD	
							VALOR	CATEGORÍA
					Construir las obras necesarias de drenaje y contención, que contribuyan a estabilizar los terraplenes.	Correctivo		
				UF15.1-AB-3: Manejo Integral de Materiales de Construcción	Manejo de los materiales de construcción en el sitio de las obras y sitios de acopio temporal	Preventivo		
	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	CEI_16	UF15.1-AB-1: Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación.	Manejo y disposición depósito de material sobrante:	Prevención	4	Mitigable, sustituible y compensable
					Manejo de materiales provenientes de deslizamientos	Corrección		
				UF15.1-AB-2: Manejo de taludes y terraplenes	Proteger las caras expuestas de los taludes y/o laderas afectadas por procesos erosivos y/o procesos de remoción en masa.	Correctivo		
					Construir las obras necesarias de drenaje y contención, que contribuyan a estabilizar los terraplenes.	Correctivo		
				UF15.1-AB-3: Manejo Integral de Materiales de Construcción	Manejo de los materiales de construcción en el sitio de las obras y sitios de acopio temporal	Preventivo		
				UF15.1-AB-5: Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra	Manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos y líquidos.	Preventivo		
				UF15.1-AB-6: Manejo morfológico y paisajístico.	Reconformación paisajística por construcciones, cortes y excavaciones	Mitigación		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN DE LICENCIA	ID	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	MEDIDAS	JERARQUÍA	RECUPERABILIDAD	
							VALOR	CATEGORÍA
	Hidrológico	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	CEI_12	UF15.1-AB-5: Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra	Manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos y líquidos.	Preventivo	1	De manera inmediata
				UF15.1-AB-7: Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía	Evitar la contaminación de cuerpos de agua por el arrastre de sedimentos.	Preventivo		
					Medidas de Manejo Generales	Preventivo		
	Atmosférico	Alteración a la calidad del aire	CE1_01	UF15.1-AB-3 Manejo integral de materiales de construcción	Acopio de materiales	Preventivo	1	De manera inmediata
				UF15.1-AB-4 Manejo de maquinaria, equipos y vehículos	Mantenimiento de maquinaria	Preventivo		
				UF15.1-AB-8: Calidad del aire y ruido	Riego, Carpado de vehículos y control de velocidad	Corrección		
					Polisombra en frentes de trabajo	Preventivo		
					Mantenimiento de maquinaria			
		Alteración en los niveles de presión sonora	CEI_03	UF15.1-AB-8: Calidad del aire y ruido	Mantenimiento de maquinaria y control uso de bocina	Preventivo	1	De manera inmediata
				UF15.1-AB-4 Manejo de maquinaria, equipos y vehículos	Mantenimiento de maquinaria	Preventivo		
BIÓTICO	Cobertura	Alteración a la estructura ecológica del paisaje	CEI_18	UF15.1-B-2: Programa de manejo del aprovechamiento forestal.	Delimitación y señalización del área de aprovechamiento forestal	Correctivo	3	Medio plazo
					Actualización del inventario forestal			
					Manejo del aprovechamiento forestal			

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN DE LICENCIA	ID	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	MEDIDAS	JERARQUÍA	RECUPERABILIDAD	
							VALOR	CATEGORÍA
				Plan de Compensación por pérdida de la biodiversidad	Rehabilitación ecológica	Compensable		
	Flora	Alteración a comunidades de flora	CEI_19	UF15.1-B-2: Programa de manejo del aprovechamiento forestal.	Delimitación y señalización del área de aprovechamiento forestal	Correctivo	3	Medio plazo
					Actualización del inventario forestal			
					Manejo del aprovechamiento forestal			
				UF15.1-B-3: Programa de epifitas vasculares	Rescate, traslado y reubicación	Mitigación		
				UF15.1-B-4: Programa de epifitas no vasculares.	Siembra de árboles nativos en un área conjunta a las actividades de compensación del componente biótico	Compensación		
				Plan de Compensación por pérdida de la biodiversidad	Rehabilitación ecológica	Compensación		
	Ecosistemas	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	CEI_17	UF15.1-B-2: Programa de manejo del aprovechamiento forestal.	Delimitación y señalización del área de aprovechamiento forestal	Correctivo	3	Medio plazo
					Actualización del inventario forestal			
					Manejo del aprovechamiento forestal			
				Plan de Compensación por pérdida de la biodiversidad	Rehabilitación ecológica	Compensación		
		Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos	CEI_21	UF15.1-B-2: Programa de manejo del aprovechamiento forestal.	Delimitación y señalización del área de aprovechamiento forestal	Correctivo	3	Medio plazo
					Actualización del inventario forestal			
					Manejo del aprovechamiento forestal			

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN DE LICENCIA	ID	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	MEDIDAS	JERARQUÍA	RECUPERABILIDAD	
							VALOR	CATEGORÍA
				UF15.1-AB-7: Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía	Obra tipo puente para la ocupación de cauce, y obras hidráulicas menores que atraviesan cuerpos de agua naturales.	Correctivo		
					Medidas de Manejo Generales	Preventivo		
	Fauna	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)	CE1_20	UF15.1-AB-4 Manejo de maquinaria, equipos y vehículos	Mantenimiento de maquinaria	Preventivo	2	Corto plazo
				UF15.1-B-2: Programa de manejo del aprovechamiento forestal.	Delimitación y señalización del área de aprovechamiento forestal	Correctivo		
					Actualización del inventario forestal			
					Manejo del aprovechamiento forestal			
				Plan de Compensación por pérdida de la biodiversidad	Rehabilitación ecológica	Compensación		
				UF15.1-B-1: Manejo de fauna	Ahuyentamiento	Compensación		
					Rescate y reubicación			
					Control de velocidad vehicular			
	Hidrobiota	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	CEI_22	UF15.1-AB-3 Manejo integral de materiales de construcción	Acopio de materiales	Preventivo	2	Corto plazo
				UF15.1-AB-4 Manejo de maquinaria, equipos y vehículos	Mantenimiento de maquinaria	Preventivo		
				UF15.1-AB-5: Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra	Manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos y líquidos.	Preventivo		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN DE LICENCIA	ID	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	MEDIDAS	JERARQUÍA	RECUPERABILIDAD	
							VALOR	CATEGORÍA
				UF15.1-AB-7: Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía	Evitar la contaminación de cuerpos de agua por el arrastre de sedimentos.	Preventivo		
					Medidas de Manejo Generales	Preventivo		
SOCIOECONÓMICO	Económico	Modificación de las actividades económicas de la zona	CEI_28	UF15.1-SE-2: Vinculación de mano de obra local	Protocolo de vinculación y proceso de selección y contratación	Preventivo	2	Corto plazo
				UF15.1-SE-3: Educación y capacitación al personal vinculado	Formular y ejecutar un plan de capacitaciones para el personal vinculado al proyecto	Preventivo		
	Espacial	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales	CEI_27	UF15.1-SE-5: Infraestructura asociada al proyecto	Inspección e identificación de las vías existentes.	Preventivo	2	Medio plazo
				UF15.1-SE-6: Cultura vial	Acciones pedagógicas de sensibilización y educación de seguridad vial	Preventivo		
				UF15.1-SE-7: Capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto	Fomento de espacios de educación y sensibilización en las comunidades aledañas al proyecto	Preventivo		
				UF15.1-SE-8: Apoyo a la capacidad de gestión institucional	Desarrollo y fortalecimiento de iniciativas y/o proyectos productivos que tengan incidencia directa con el proyecto	Preventivo		
	Espacial	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	CEI_26	UF15.1-SE-4: Información y participación comunitaria	Socialización, sensibilización e información con participación comunitaria	Preventivo	1	Corto plazo
				UF15.1-SE-5: Infraestructura asociada al proyecto	Inspección e identificación de las vías existentes.	Preventivo		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN DE LICENCIA	ID	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	MEDIDAS	JERARQUÍA	RECUPERABILIDAD	
							VALOR	CATEGORÍA
				UF15.1-SE-6: Cultura vial	Acciones pedagógicas de sensibilización y educación de seguridad vial	Preventivo		
	Cultural	Cambio en el uso social del suelo	CEI_30	UF15.1-SE-1: Acompañamiento a la gestión socio predial	Medidas de acompañamiento técnico, jurídico y social	Mitigación	4	Mitigable, sustituible y compensable
					Seguimiento del proceso de cada unidad social afectada que permanezcan en el área de influencia	Mitigación		
	Cultural	Alteración en la percepción visual del paisaje	CEI_24	UF15.1-SE-4: Información y participación comunitaria	Socialización, sensibilización e información con participación comunitaria	Preventivo	2	Corto plazo
	Político Administrativo	Generación y/o alteración de conflictos sociales	CEI_25	UF15.1-AB-4: Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos	Prevenir y evitar accidentes por el manejo de la maquinaria y equipos.	Preventivo	2	Corto plazo
				UF15.1-SE-2: Vinculación de mano de obra local	Protocolo de vinculación y proceso de selección y contratación	Preventivo		
				UF15.1-SE-3: Educación y capacitación al personal vinculado	Formular y ejecutar un plan de capacitaciones para el personal vinculado al proyecto	Preventivo		
				UF15.1-SE-4: Información y participación comunitaria	Socialización, sensibilización e información con participación comunitaria	Preventivo		

Fuente: Proinsa consultoría, 2024

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

Dentro de los 19 impactos identificados en la presente modificación, siete (7) se evidenciaron como impactos con características intrínsecas de irrecuperabilidad, según los criterios planteados por Conesa, por lo cual se clasifican como impactos potencialmente residuales o con tendencia a residual, es decir, son impactos que persisten luego de la aplicación de medidas de mitigación.

8.5.4.1. Medio abiótico

Para el medio abiótico los impactos residuales están relacionados con la alteración a la calidad del suelo, alteración de la geoforma del terreno y alteración de las condiciones geotécnicas, los dos primeros impactos están asociados a los actividades de remoción de cobertura vegetal y descapote y movimiento de tierras, los cuales transforman completamente las condiciones originales de las zonas a intervenir, no obstante, por ser zonas que serán siendo intervenidas por actividades constructivas permanentes no posibilita la oportunidad que el terreno recupere sus condiciones naturales aun cuando se implementen medidas de manejo. En este sentido, el impacto positivo asociado a la alteración de las condiciones geotécnicas se consideró como residual debido a las obras de estabilidad que se construirán las cuales serán permanentes, por ende, su efecto será de manera similar.

- *Alteración de la geoforma del terreno*

Se identifica como un impacto residual ya que la medida de manejo asociada se encuentra encaminada a la mitigación del impacto a través de acciones de reconformación paisajística al cierre de la etapa constructiva en sitios de instalación temporal, taludes y terraplenes, permitiendo minimizar los efectos del impacto sin la posibilidad de corrección dado que los cortes de los taludes y llenos cambian las formas del terreno y la topografía de manera definitiva.

- *Alteración a la calidad del suelo*

El impacto se considera residual, debido a que, si bien se establecen medidas preventivas asociadas al adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos para evitar la contaminación del suelo, así como acciones de mitigación enfocadas en la reconformación paisajística en los sitios de intervención temporal, taludes, y terraplenes, el suelo donde se establecerá la infraestructura vial de manera permanente generará una pérdida del suelo definitiva durante la vida útil del proyecto.

8.5.4.2. Medio biótico

Para el medio biótico, los impactos alteración a ecosistemas terrestres, alteración a la cobertura vegetal y alteración a comunidades de fauna terrestre se consideraron residuales dado a que las áreas intervenidas por de remoción de cobertura vegetal y descapote y movimiento de tierras contendrán infraestructura permanente que no permitirían que la cobertura vegetal original vuelva a su estado inicial, por ende, aun cuando se apliquen medidas de manejo las afectaciones asociadas a la fragmentación de hábitat y sus servicios ecosistémicos asociados permanecerán en el área de influencia biótica.

- *Alteración a la estructura ecológica del paisaje*

Se considera un impacto residual dado que no es posible la prevención o corrección en el sitio de afectación a través de la implementación de medidas de manejo, por lo tanto, se establecen acciones de mitigación asociadas al manejo del aprovechamiento forestal y medidas de compensación encaminadas a la rehabilitación de áreas diferentes a las afectadas por el proyecto, pero con equivalencia ecológica en el mismo bioma y subzona hidrográfica aplicando factores de compensación específicos. Con las acciones de compensación se pretende recuperar los servicios ecosistémicos y el aumento de la diversidad por medio de una acción de uso sostenible en un área de pastos limpios (3,58 ha) en el predio La Laguna, Corregimiento de Zabaletas, Municipio de Dagua.

- *Alteración a comunidades de flora*

Se considera un impacto residual porque no es posible prevenir o corregir el sitio de afectación mediante la implementación de medidas de manejo, por lo que se establecen mitigaciones asociadas al manejo del aprovechamiento forestal y medidas de compensación, en las que se plantea la siembra de 500 árboles por hectárea en una cobertura pastos limpios (3,58 Ha) para recuperar las comunidades de flora. Así mismo se establecen medidas de manejo (mitigación) para el rescate, traslado y reubicación de especies vasculares y

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

medidas de manejo para la retribución de especies no vasculares afectadas Siembra de árboles nativos con una densidad de 1666 árboles por hectárea en un área de 0,30 ha en las áreas conjuntas a las actividades de compensación del componente biótico).

- *Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres*

Se considera un impacto residual dado que no es posible la prevención o corrección en el sitio de afectación a través de la implementación de medidas de manejo, por lo tanto, se establecen acciones de mitigación asociadas al manejo del aprovechamiento forestal y medidas de compensación encaminadas a la rehabilitación de áreas diferentes a las afectadas por el proyecto, pero con equivalencia ecológica en el mismo bioma y subzona hidrográfica aplicando factores de compensación específicos. Con las acciones de compensación se pretende recuperar la conectividad ecológica de coberturas naturales bajo una implementación de uso sostenible en 3,58 ha de compensación en la cobertura de pastos limpios.

- *Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)*

Se considera un impacto residual, ya que no es posible prevenir o corregir el sitio de afectación mediante medidas de manejo, por lo que se establecen medidas de mitigación del impacto de manera previa y durante las actividades de aprovechamiento forestal, control de velocidad vehicular para evitar atropellamiento de la fauna, y con las acciones de compensación se pretende la conectividad ecológica de área de pastos por medio de una acción de uso sostenible, implicando a largo plazo la recuperación de comunidades de flora, estructura ecológica del paisaje, ecosistemas y hábitats para el desarrollo de las comunidades de fauna.

8.5.4.3. Medio socioeconómico

Para el medio socioeconómico se identificó como impacto residual el cambio en el uso social del suelo, debido a la modificación en el uso de los predios que serán adquiridos por el proyecto, los cuales pasarán de pertenecer a la comunidad y utilizada para realizar sus actividades cotidianas, a convertirse en servidumbre de la infraestructura vial construida, lo cual, por ser un uso permanente se considera de igual forma el impacto, aun cuando se implementen medidas de manejo asociada a este mismo.

- *Cambio en el uso social del suelo*

Se considera un impacto residual, ya que los predios que serán adquiridos en el marco de la actividad de gestión predial y negociación del derecho de vía se transformarán en su función y utilización. Los terrenos que anteriormente servían a la comunidad para actividades residenciales o comerciales serán reasignados para la construcción y mantenimiento de la infraestructura vial. Este cambio, aunque significativo, trae consigo beneficios importantes para la comunidad a largo plazo con la nueva infraestructura vial mejorará la conectividad y el acceso, facilitando el transporte y potenciando el desarrollo económico local.

8.5.5. Impactos acumulativos

Los impactos acumulativos, o con tendencia a la acumulación, son aquellos en los cuales, al prolongarse una acción o actividad generadora de un impacto en el tiempo, incrementa progresivamente su importancia y magnitud. En el caso en que la actividad no se prolongue en el tiempo, pueden presentarse también impactos acumulativos debido a actividades similares que alteren un factor en común.

Teniendo en cuenta la evaluación ambiental desarrollada se presenta a continuación el análisis de impactos acumulativos encontrados en cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico).

De acuerdo con la evaluación ambiental desarrollada según la metodología Conesa (2010) para cada uno de los medios, se identificaron los impactos cuyo atributo de Acumulación (AC) fuera igual a 4, es decir, acumulativo. A continuación, se presenta el análisis de impactos sinérgicos encontrados en cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico).

- **Medio abiótico**

De acuerdo con la evaluación ambiental realizada se determinó que los impactos alteración a la calidad del aire y alteración en los niveles de presión sonora son impactos acumulativos dado a que la operación de maquinaria

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

durante las distintas etapas del proyecto genera un aumento progresivo en la concentración de material particulado y niveles de presión sonora en el área donde se desarrollaría la actividad; no obstante, son impactos con un nivel de importancia irrelevante debido a la baja intensidad en la que se producen.

Por otro lado, se identificó que el impacto alteración en la calidad del recurso hídrico es un impacto acumulativo dado a que el aporte de sedimentos que se produce a los cuerpos de agua superficial por las actividades de movimientos de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación), cimentación y pilotaje para puentes y viaductos y construcción de superestructura para puentes y viaductos genera un aumento progresivo de las concentraciones de sedimentos durante la realización de las actividades mencionadas anteriormente, por tanto, se presenta un aumento en la alteración de la calidad del agua.

Por último, la alteración de la calidad del suelo y alteración de las condiciones geotécnicas se evaluaron como un impacto acumulativo dado a que las actividades de remoción de cobertura vegetal y descapote, así como movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación) provocan la afectación de las características físicas del suelo, composición química y biológica del mismo, asimismo, se presenta una mayor afectación en la estabilidad del terreno donde se realizarán las actividades mencionadas anteriormente. Por otro lado, más que un aumento progresivo en el suelo, este impacto se consideró acumulativo debido a que las áreas a intervenir ya presentan afectaciones actualmente, por tanto, la realización de dichas actividades aumenta el deterioro de las características del terreno.

- **Medio biótico**

Para el medio biótico se evidenció que los impactos acumulativos estuvieron asociados a la alteración de la hidrobiota incluyendo la fauna acuática, alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos, alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora), alteración de la estructura ecológica del paisaje, alteración a ecosistemas y hábitats terrestres y alteración a comunidades de flora, debido a que su manifestación se presenta de manera progresiva a medida que se van realizando las actividades de movimientos de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación), remoción de cobertura vegetal y descapote y construcción de estructuras de concreto. por un lado, por el aumento de concentración de los aportes de sedimentos que se pueden generar en los cuerpos de agua superficial, lo cual traería consigo el aumento de la afectación de la hidrobiota; mientras que en relación con la fauna terrestre a medida que se aumente el área de remoción de cobertura vegetal, mayor será la fragmentación de hábitat, trayendo consigo un aumento en el desplazamiento de la fauna presente en el área de influencia. En relación con los impactos alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos, alteración de la estructura ecológica del paisaje, alteración a ecosistemas y hábitats terrestres y alteración a comunidades de flora, estos fueron considerados como acumulativos dado a que el área de influencia presenta actualmente actividades que han provocado ya se presenten estos impactos, por tanto, las actividades del proyecto provocarían un aumento en la afectación a dichos componentes.

- **Medio socioeconómico**

En relación con el medio socioeconómico, el impacto acumulativo estuvo asociado a la generación y/o alteración de conflictos sociales, por las actividades de gestión predial y negociación del derecho de vía y contratación y capacitación del personal. Este impacto se valoró como acumulativo debido a que junto con las dinámicas sociales que se presenta en la zona el proyecto genera un aumento en las expectativas o conflictos dentro de la comunidad. La gestión predial y la negociación del derecho de vía pueden causar tensiones entre los propietarios de los predios y los representantes del proyecto, además, la contratación y capacitación del personal puede generar conflictos si las expectativas sobre el empleo o el proceso de contratación no se cumplen.

8.5.6. Impactos Sinérgicos

Los impactos sinérgicos pueden ser causados por el resultado de la interacción de actividades actuales de la zona con futuras actividades del proyecto. También pueden ser impactos sinérgicos aquellos que pueden ser solo causados por el proyecto y que su unión o acción en el mismo tiempo y espacio generan impactos de mayor magnitud.

De acuerdo con la evaluación ambiental desarrollada según la metodología Conesa (2010) para cada uno de los medios, se identificaron los impactos cuyo atributo de Sinergia (SI) fuera igual o mayor a 2, es decir, sinérgico. A continuación, se presenta el análisis de impactos sinérgicos encontrados en cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

- **Medio abiótico**

Durante la etapa constructiva del proyecto se realizarán las actividades de movimientos de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación) y remoción de cobertura vegetal y descapote las cuales, en conjunto provocan una mayor afectación a la alteración de la calidad del suelo, debido a que alteran las propiedades fisicoquímicas de este, afectando la disponibilidad de macroelementos, microelementos y materia orgánica, así como el espesor de las capas expuestas, la cual por el proceso de compactación modifica las condiciones de infiltración, por tanto, se disminuye moderadamente la calidad del suelo.

Por otro lado, el impacto de alteración en la calidad del recurso hídrico superficial se consideró sinérgico dado a que la mayor afectación al recurso hídrico está asociado por el aporte de sedimentos que las actividades del proyecto pueden provocar en el cuerpo de agua, en este sentido, las actividades de movimientos de tierra (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación), construcción de obras hidráulicas, y remoción de cobertura vegetal y descapote, por ser actividades que provocan arrastre de material de suelo a los cuerpos de agua, en conjunto aumentan la posible afectación del recurso hídrico.

- **Medio biótico**

Desde el medio biótico, se identificó el impacto alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora) como impacto sinérgico, debido a que las actividades de desmonte y descapote de cobertura vegetal en acción conjunta con la movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal provocan en la fauna de la zona un mayor desplazamiento debido a la fragmentación de hábitat y al estrés al cual es de los individuos por la limitación de acceso y ruido de la maquinaria.

Asimismo, se consideraron como sinérgicos los impactos alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos, alteración de la estructura ecológica del paisaje, alteración a ecosistemas y hábitats terrestres y alteración a comunidades de flora dado a que las obras del proyecto aumentan la manifestación de estos impactos, los cuales actualmente se presentan dado a las actividades que realiza la comunidad en el área de influencia.

Por último, para este medio se consideró el impacto de alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática como sinérgico dado a que la mayor afectación al recurso hídrico está asociado por el aporte de sedimentos que las actividades del proyecto pueden provocar en el cuerpo de agua, en este sentido, las actividades de movimientos de tierra (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación), construcción de obras hidráulicas, y remoción de cobertura vegetal y descapote, por ser actividades que provocan arrastre de material del suelo a los cuerpos de agua, en conjunto aumentan la afectación de la calidad del recurso hídrico.

- **Medio socioeconómico**

Para el medio socioeconómico se evaluó como sinérgico los impactos de alteración en la percepción visual del paisaje, debido a que las actividades de demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir, movimientos de tierra (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación) y movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal, en conjunto provocan mayores cambios en el paisaje original de la zona, trayendo consigo una mayor modificación de la percepción visual del área de influencia por parte de sus habitantes.

Por otro lado, se presenta una sinergia en el impacto de generación y/o alteración de conflictos sociales debido a que a nivel de comunidad se pueden presentar mayores inconformismos por las actividades de gestión predial y negociación del derecho de vía, movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal y contratación y capacitación del personal.

Finalmente, se identifica una sinergia en el impacto de modificación de las actividades económicas de la zona y la categoría de incremento o disminución en la demanda de bienes y servicios debido a que estas actividades generarán la dinamización de la economía local de manera temporal debido al personal que hará presencia en la zona con ocasión de las obras y actividades del proyecto vial.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA LOBOGUERRERO - MEDIACANOA, TRAMO 7, SECTOR 1, SUB-SECTOR ZABALETAS, COMPRENDIDO ENTRE EL PK 72+900 Y EL PK 73+982

CAPÍTULO 9. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Control del documento		
Versión	**Modificaciones**	**Fecha**

Elaboración – Revisión – Aprobación						
Versión	**Elaborado por:**		**Revisado por:**		**Aprobado por:**	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma

Relación participantes		
Iniciales	**Nombre**	**Matrícula profesional**

Documento elaborado por PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONTENIDO

9. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL 5
9.1. Restricciones de tipo abiótico 6
9.1.1. Drenajes 6
9.2. Restricciones de tipo biótico 9
9.2.1. Bosque de galería y/o ripario 9
9.2.2. Áreas protegidas 9
9.3. Restricciones de tipo socioeconómico 10
9.3.1. Vías 10
9.3.2. Tejido urbano discontinuo 11
9.3.3. Líneas de transmisión de media y baja tensión 12
9.3.4. Red de acueducto 14
9.3.5. Proyectos Licenciados 15
9.4. Áreas de exclusión 16
9.5. Área de intervención con restricción alta 17
9.6. Área de intervención con restricción media 17
9.7. Área de intervención con restricción baja 17
9.8. Zonificación de manejo ambiental 18

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 9.2. Cuadro comparativo entre Licencia Vigente y la presente modificación de licencia. 5
Tabla 9.1. Clasificación de sensibilidad. 6
Tabla 9.2. Relación entre las áreas sensibles, impactos ambientales y zonificación de manejo. 6
Tabla 9.3. Drenajes en el área de influencia del proyecto. 8
Tabla 9.5. Bosque de galería y/o ripario en el área de influencia del proyecto. 9
Tabla 9.6. Áreas protegidas en inmediaciones del área de influencia del proyecto. 10
Tabla 9.7. Vías circundantes al proyecto. 11
Tabla 9.8. Tejido urbano discontinuo 12
Tabla 9.9. Redes de media y baja tensión 14
Tabla 9.10. Red de acueducto rural 15
Tabla 9.11. PK 96+000 Loboguerrero Media Canoa Sector 3 16
Tabla 9.12. Resultados zonificación de manejo ambiental área de influencia del proyecto. 18
Tabla 9.13. Resultados zonificación de manejo ambiental área de intervención del proyecto. 19

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 9.1. Mapa de áreas de exclusión. 17
Figura 9.2. Mapa de áreas de intervención con restricciones. 18
Figura 9.3. Mapa zonificación de manejo ambiental área de influencia del proyecto. 19
Figura 9.4. Mapa zonificación de manejo ambiental área de intervención del proyecto. 20

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

9. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

La Zonificación de Manejo Ambiental para la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 Y el PK 73+982 presenta, con base la zonificación ambiental y la evaluación de impactos, el análisis integral de las áreas de intervención, áreas con restricciones y áreas de exclusión con respecto a las variables socioambientales que se presenten en el área de influencia del proyecto de la presente modificación.

Con el objetivo de actualizar, complementar y comparar la zonificación de manejo, dentro del marco de la modificación de la licencia ambiental vigente, se realizó un cuadro comparativo donde se evalúan los elementos socioambientales expuestos tanto en lo expuesto en la Resolución 0083 de 2015 como en esta modificación. La tabla () muestra las áreas de intervención, con restricciones y áreas de exclusión presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado por Resolución 0083 del 2015, en contraste a las consideradas en la presente modificación. Cabe resaltar que, los elementos expuestos en la tabla () hacen referencia a las restricciones abióticas, bióticas y socioeconómicas encontradas y evidenciadas durante las salidas de campo y las caracterizaciones de cada uno de los medios para la definición del área de influencia, siendo estos componentes objeto de restricción siempre y cuando representen un grado de amenaza, exposición, fragilidad, potencialidad o importancia para el estudio. Así mismo, los elementos que no se encuentren en este cuadro comparativo, pueden hacer referencia a restricciones no evidenciadas dentro del área de influencia de la presente modificación, ya que se identificaron por medio de una metodología diferente, dado que la licencia vigente abarca PKs por fuera del 72+900 y el 73+982.

Tabla 9.1. Cuadro comparativo entre Licencia Vigente y la presente modificación de licencia.

Área de sensibilidad identificadas en la zonificación ambiental	Licencia Ambiental Vigente (Resolución 0083 de 2015)	Modificación de licencia
Áreas de intervención	Vía antigua y áreas que no posean restricciones o sean áreas de exclusión	Áreas con sensibilidad ambiental baja.
Áreas de intervención con restricciones	Corrientes hídricas, zonas de bosque a intervenir por la construcción de la vía (área del inventario forestal), áreas de adquisición de predios, accesos, tanques de agua, mangueras y tuberías, hogar infantil ICBF.	Vías existentes, viviendas (tejidos urbanos discontinuos), redes de media y baja tensión, redes de acueducto, proyectos licenciados, bosques de galería y/o ripario, áreas protegidas.
Áreas de exclusión	Rondas de protección, Nacimiento, Bosque protectores, IE Juan del Corral, Puesto de Salud, Viviendas que no se encuentren el área de intervención.	Rondas de protección.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

El objetivo de la zonificación ambiental es identificar las áreas que resultan más vulnerables ambientalmente ante la construcción y operación del proyecto a implementar. Esta zonificación sirve como una herramienta para la planeación y ordenamiento del territorio, el cual conlleva un proceso de toma de decisiones con el propósito de que el medio ambiente se vea afectado de la menor manera posible.

Tomando como base la zonificación ambiental (oferta ambiental sin proyecto), se determinó el nivel de sensibilidad de acuerdo con criterios físicos, bióticos y socioeconómicos, y la evaluación ambiental de las actividades a desarrollar en el área del proyecto, donde se tuviera en cuenta aspectos normativos y restricciones, en cuanto al uso de las determinadas zonas en función del impacto que puede generar el proyecto. Se realizó la clasificación de zonas de manejo ambiental que pueden ser de exclusión, con restricciones o de intervención.

En la Tabla 9.1 se presenta la correspondencia de cada una de las áreas de zonificación de manejo con respecto a las unidades de sensibilidad ambiental determinadas durante la zonificación ambiental.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 9.2. Clasificación de sensibilidad.

Baja	Media	Alta	Muy Alta	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Área de intervención sin restricciones	Área de intervención con restricción baja	Área de intervención con restricción media	Área de intervención con restricción alta	ZONIFICACIÓN DE MANEJO

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

A partir de la descripción del proyecto, se definió el área de influencia para cada medio (Físico, Biótico, Socioeconómico), caracterizando inicialmente sus aspectos, y posteriormente realizando el análisis de impactos de cada uno de los componentes evaluados, permitiendo así, la identificación del área de Influencia para cada medio. Así mismo, se definieron las unidades o zonas espaciales homogéneas según la sensibilidad ambiental (capacidad del sistema para asimilar agentes externos). estas zonas son las que se enfrentan a los impactos generados por el proyecto (zonas de manejo ambiental: áreas de intervención, áreas de intervención con restricción y áreas de exclusión).

La zonificación de manejo ambiental desarrollada en el presente documento partió del análisis de sensibilidad y de los atributos que permitieron calificar y agrupar las diferentes zonas de sensibilidad alta, media y baja según normativas propias de las características de las diferentes áreas, con el fin de asignarles un manejo diferencial de acuerdo con las categorías relacionadas en la Tabla 9.2.

Tabla 9.3. Relación entre las áreas sensibles, impactos ambientales y zonificación de manejo.

Área de sensibilidad identificadas en la zonificación ambiental	Impactos Ambientales relevantes en zona de sensibilidad	Zonificación de manejo considerada en área de sensibilidad
Elementos físicos	Elementos como drenajes, reservorios de agua artificial, pueden ser de gran importancia para la conservación ambiental de la zona. Se puede generar impactos como afectación del afloramiento y disminución en su cobertura vegetal.	Se han determinado rondas de exclusión ambiental
Elementos bióticos	Se tienen en cuenta aquellos elementos naturales como coberturas de bosque de galería Adicionalmente se determinaron las áreas protegidas que integran el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) inscritas en el Registro Único de Áreas Protegidas (RUNAP).	Se han determinado rondas de protección ambiental medidas de manejo de estos elementos.
Infraestructura Física, Social y de Servicios Públicos.	Elementos como pozos, casas, vías férreas existentes, entre otros, son de gran importancia y pueden generar impactos como: Modificación de la infraestructura física y social, y de servicios públicos y sociales, y Generación y/o alteración de conflictos sociales.	Se han determinado rondas de protección ambiental y medidas de manejo para la protección de estos elementos.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

9.1. Restricciones de tipo abiótico

En el área de influencia se evidenciaron elementos físicos, los cuales pueden ser sensibles a la construcción del proyecto, como lo son drenajes y procesos morfodinámicos, los cuales son descritos a continuación.

9.1.1. Drenajes

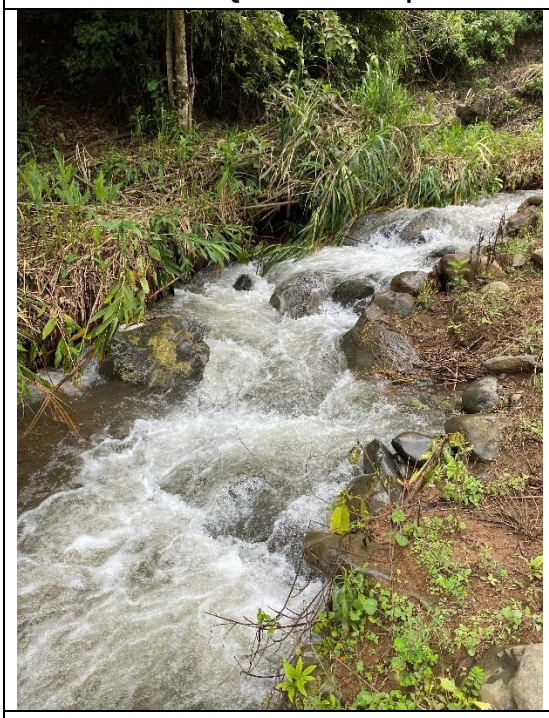
En inmediaciones del área de influencia del proyecto se encuentran cuatro (4) drenajes permanentes que corresponden a las quebradas La viola, El Trapiche, El Bosque y Sabaletas. Asimismo, se presentan cinco (5) drenajes intermitentes en el área de influencia mencionada, de los cuales, cuatro son afluentes a la quebrada el Trapiche y el restante es afluente de la Quebrada Sabaletas.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

A todos estos drenajes evidenciados se les generará una ronda de protección 30 metros a lado y lado del cauce y contarán con un manejo de tipo área de exclusión. Cabe resaltar que, la Quebrada El Trapiche y tres (3) de sus afluentes intermitentes presentan traslape con el área de intervención, pero cuentan con obras civiles asociadas, específicamente, con un puente vehicular y tres alcantarillas, respectivamente. Por lo tanto, las obras que se ubiquen dentro de estos cuerpos hídricos contarán con un manejo de tipo área de intervención con restricción media, las cuales se realizará su respectiva solicitud de ocupación de cauce (ver Tabla 9.4).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 9.4. Drenajes en el área de influencia del proyecto.

<table>
<tr><th colspan="2">Modificación de la Unidad Funcional 15.1</th></tr>
<tr><th>Quebrada el Trapiche</th><th>Quebrada Sabaletas</th></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><th colspan="2">Drenajes intermitentes</th></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
</table>

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

9.2. Restricciones de tipo biótico

En el área de influencia se evidenciaron elementos de tipo biótico, como la cobertura natural de Bosque de galería y/o ripario y el traslape parcial con algunas áreas protegidas, los cuales son sensibles a la construcción del proyecto y son descritas a continuación:

9.2.1. Bosque de galería y/o ripario

En el área de influencia del proyecto e inmediaciones de esta se evidencia la presencia de la cobertura natural de bosque de galería y/o ripario (ver Tabla 9.5), la cual se asocia a los drenajes de la zona, específicamente a la Quebrada El Trapiche y dos (2) de los cuatro drenajes intermitentes afluentes a esta. El proyecto se traslapa con este tipo de coberturas, sin embargo, las áreas afectadas harán parte del Plan de Compensación y también se realizará la solicitud de aprovechamiento forestal para los individuos que aplique del presente estudio. Esta cobertura natural contará con un manejo de área de intervención con restricción alta.

Tabla 9.5. Bosque de galería y/o ripario en el área de influencia del proyecto.

Modificación de la Unidad Funcional 15.1
Bosque de galería y/o ripario


Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

9.2.2. Áreas protegidas

En el área de influencia del proyecto se identificaron tres áreas protegidas: la Reserva Forestal de la Ley Segunda de 1959 en el sector Pacifico, mejor conocida como Reserva Forestal del Pacifico, la reserva forestal protectora nacional (RFPN) del Río Dagua y el área importante para la conservación de las aves (AICA) de Región del Medio Calima; estas áreas contarán con un manejo de área de intervención con restricción alta. Cabe resaltar que, la unidad funcional 15.1 cuenta con una sustracción de reserva definitiva documentada en la resolución 2077 del 16 de diciembre de 2014, lo cual indica que, el área de intervención del proyecto no presenta intersección con áreas de alta importancia ecológica.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 9.6. Áreas protegidas en inmediaciones del área de influencia del proyecto.

Modificación de la Unidad Funcional 15.1
Áreas protegidas
Reserva Forestal de la Ley Segunda de 1959 del sector Pacifico y RFPN Río Dagua


Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

9.3. Restricciones de tipo socioeconómico

9.3.1. Vías

En la zona norte del área de intervención del proyecto, se encuentra una vía terciaría que conduce hacia las veredas El Trapiche y Carrizales. Esta vía contará con una servidumbre de 15 metros a lado y lado desde el eje central de la misma y se le asignará un manejo de tipo área de intervención con restricción media. Cabe resaltar que, esta vía será intervenida por la construcción de un paso a desnivel que asegurará la movilidad de los habitantes de las veredas anteriormente mencionadas hacia los diferentes municipios y ciudades como Buga, Buenaventura, Dagua, Cali entre otros (ver Tabla 9.7).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 9.7. Vías circundantes al proyecto.

Modificación de la Unidad Funcional 15.1
Vía tipo 4 hacia El Trapiche y Carrizales


Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

9.3.2. Tejido urbano discontinuo

En el área de intervención del proyecto, se encuentran tejidos urbanos discontinuos o centros poblados dispersos que se originan a partir de las dinámicas socioeconómicas de la vía existente. Por otra parte, todas las adquisiciones de predios se llevarán a cabo dentro del marco de reasentamiento voluntario, siguiendo el proceso adecuado de gestión predial y negociación del derecho de vía. Lo anterior implicará la compra de los predios necesarios para la ejecución de la ampliación de la doble calzada. Teniendo en cuenta esto, la clasificación de estas áreas contará con un manejo de área de intervención con restricción media (ver Tabla 9.8).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 9.8. Tejido urbano discontinuo

Modificación de la Unidad Funcional 15.1
Tejido urbano discontinuo


Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

9.3.3. Líneas de transmisión de media y baja tensión

En el recorrido realizado para el área de influencia se evidenciaron tres (3) línea de transmisión de media y baja tensión, que corresponde al sistema de distribución local de energía, estas líneas en el Reglamento Técnico Instalaciones Eléctricas – RETIE no cuentan con servidumbre debido a su nivel de tensión, sin embargo, se dejó una de 8 metros en total. Cabe resaltar que, la intervención de estas redes eléctricas cuenta con un plan de manejo de redes para su reubicación, por lo tanto, la franja de retiro contará con un manejo de tipo área de intervención con restricción media (

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 9.9).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 9.9. Redes de media y baja tensión

Redes de media y baja tensión


Fuente: Adaptado de Inventario de Redes, INGETEC, 2023 por Proinsa Consultoría, 2024.

9.3.4. Red de acueducto

A lo largo del área de intervención del proyecto se evidenció la red distribución del acueducto rural de las veredas El Trapiche-La Yolomba. Este acueducto es administrado por las juntas administradoras del agua de las veredas en mención siendo ellos los garantes del suministro del agua para los habitantes del sector. Al igual que las redes de media y baja tensión, está red de acueducto cuenta con un plan de manejo para su reubicación, por lo tanto, contará con una franja de retiro de 8 metros en total y un manejo de tipo área de intervención con restricción media.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 9.10. Red de acueducto rural

Red de acueducto


9.3.5. Proyectos Licenciados

A través de la consulta realizada a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales- ANLA (ANEXOS/CAP.2/2.1. Oficios y Consulta/2.1.1. Oficios/2.1.1.1. ANLA) y en las plataformas de SIAC y Ágil de ANLA, se encontró que el área de influencia e intervención del proyecto se traslapa con el siguiente proyecto licenciado:

9.3.5.1. LAM04214 – PR 96+000 Loboguerrero Media Canoa Sector 3

El proyecto cuenta con la licencia ambiental bajo la resolución 0083 del 29 de enero de 2015, el área de intervención del proyecto se traslapa con este proyecto que corresponde a la calzada existentes, ahora bien, el titular de la licencia ambiental es la misma persona jurídica del proyecto con el que se superpone y que tiene como objetivo la construcción de la segunda calzada, lo procedente es atender la naturaleza jurídica de la superposición, esto es, analizar los impactos, proponer las respetivas medidas de manejo e individualizar las obligaciones de cada proyecto licenciado, por lo tanto, se establece un manejo de restricción media.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 9.11. PK 96+000 Loboguerrero Media Canoa Sector 3

PK 96+000 Loboguerrero Media Canoa Sector 3


Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

9.4. Áreas de exclusión

Son aquellas áreas que se restringen o excluyen, debido a que presentan una sensibilidad ambiental muy alta. Las áreas contempladas dentro de esta clasificación presentan un alto grado de vulnerabilidad, sensibilidad e importancia ambiental o socioeconómica. La exclusión está relacionada con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socioambiental de la zona, de la capacidad de autorrecuperación de los medios a ser afectados y del carácter de las áreas con régimen especial. Para el presente proyecto se presentan las siguientes áreas de exclusión (Figura 9.1):

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

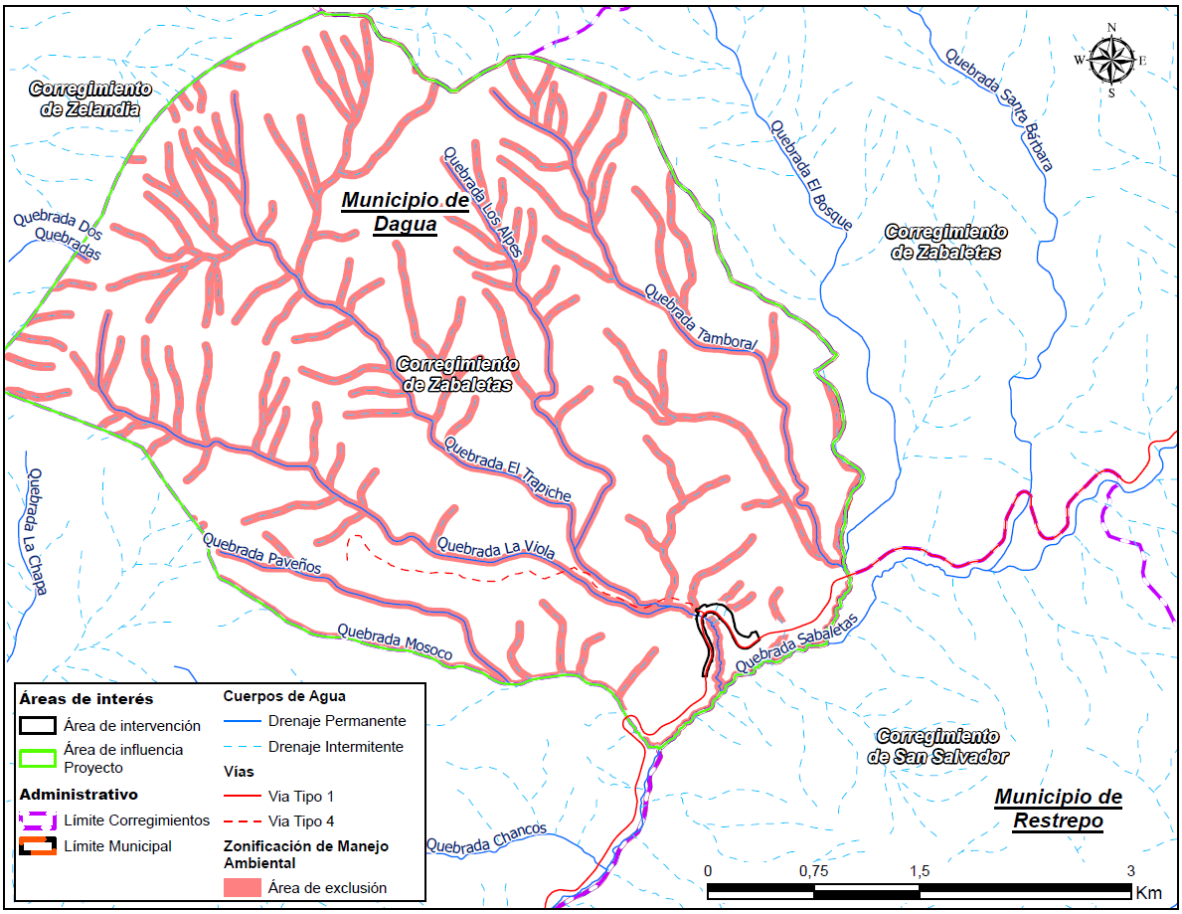


Figura 9.1. Mapa de áreas de exclusión.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

9.5. Área de intervención con restricción alta

Son aquellas áreas que cuentan con limitantes ambientales o legales pero que no son excluyentes para la realización del proyecto, obra o actividad. Estas áreas requieren de medidas de manejo ambiental y social particulares, en función de las necesidades de prevención, mitigación, corrección o compensación de los impactos generados por el proyecto. Las medidas requeridas para esta categoría incluyen acciones de mitigación con efectos en el mediano plazo y/o corrección o compensación en el corto plazo.

9.6. Área de intervención con restricción media

Estas no limitan el desarrollo de las actividades del proyecto, se tendrán controles, medidas preventivas y de mitigación, acorde con su sensibilidad. En esta categoría se encuentran las restricciones descritas para vías, viviendas, proyectos licenciados y el traslape de obras como ocupaciones de cauce o alcantarillas con las rondas de protección de los drenajes y cuerpos de agua.

9.7. Área de intervención con restricción baja

Las áreas de intervención con restricción baja son aquellas que presentan una sensibilidad ambiental media.

En la Figura 9.2 se muestra la especialización de las áreas de intervención con restricciones.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

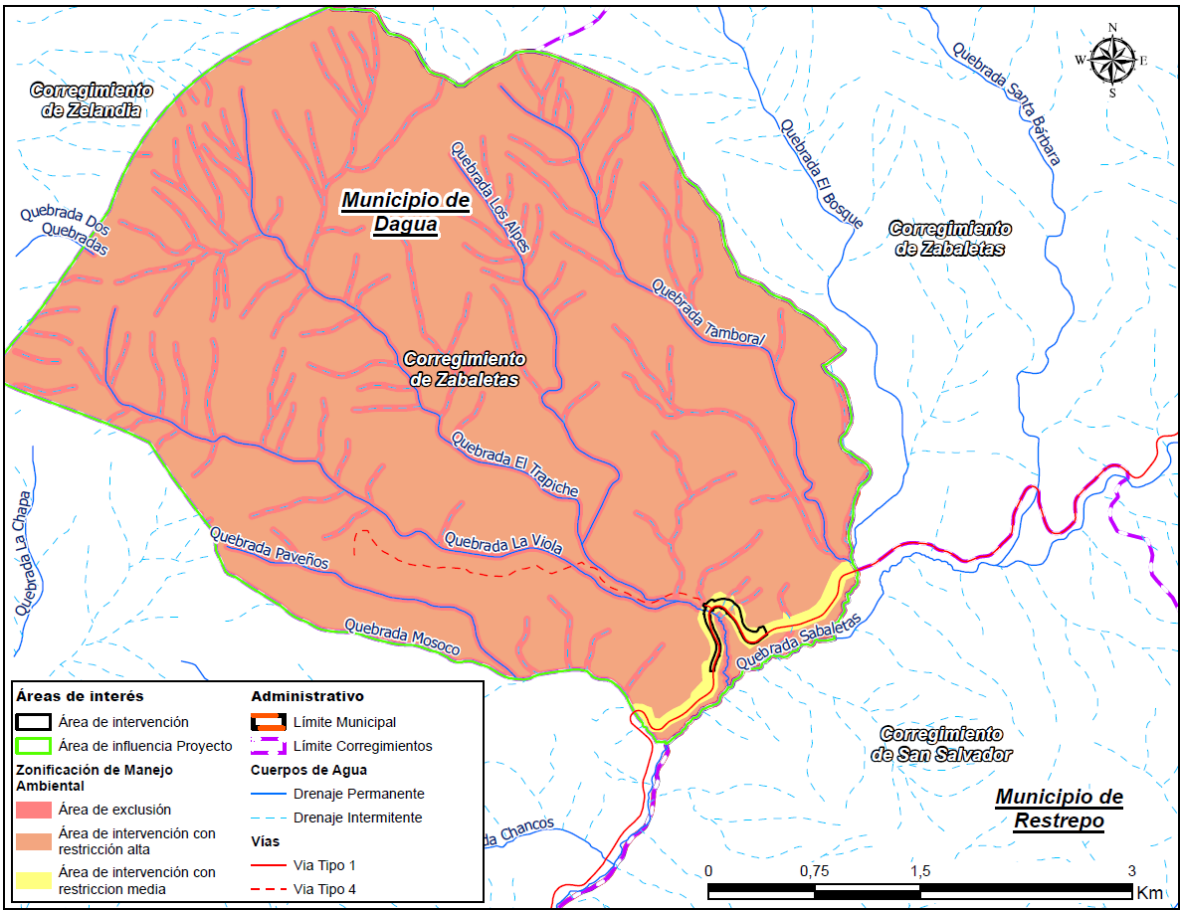


Figura 9.2. Mapa de áreas de intervención con restricciones.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

9.8. Zonificación de manejo ambiental

Un resumen de la zonificación de manejo ambiental para el área de influencia biótica (en la cual se circunscriben los impactos significativos de las áreas de influencia) se presenta en la Tabla 9.12.

Tabla 9.12. Resultados zonificación de manejo ambiental área de influencia del proyecto.

TIPO DE ÁREA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	ELEMENTOS	ÁREA (ha)	%
Área de exclusión	No hay actividades.	Rondas hídricas para drenajes	460,53	23,29
Área de intervención con restricción alta	Disposición de infraestructura del proyecto	Bosques de galería y áreas protegidas	1491,44	75,43
Área de intervención con restricción media	Disposición de infraestructura del proyecto, ocupaciones de cauce y alcantarillas	Tejido urbano discontinuo, vías, proyectos licenciados, red de acueducto y electricidad de baja y media tensión.	25,38	1,28
TOTAL			**1977,35**	**100,00**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Como se muestra en la Tabla 9.12, el área de influencia del proyecto presenta en mayor medida un manejo de área de intervención con restricción alta con un 75,43% correspondiente al traslape con áreas protegidas como la reserva forestal nacional de la ley segunda y la presencia de bosques de galería, seguido de las áreas de exclusión con un 23,29% representado por las rondas de protección de los drenajes. Por último y en menor medida, se presenta un 1,28% con manejo de área de intervención con restricción media asociada a los tejidos urbanos discontinuos, vías, proyectos licenciados, redes de acueducto y de electricidad de media y baja tensión, es decir, las restricciones socioeconómicas. En la Figura 9.3 se muestra el mapa de zonificación de manejo ambiental.

(Ver ANEXOS/ CAP. 9/ 9.1. Mapa Zonificación Manejo Ambiental).

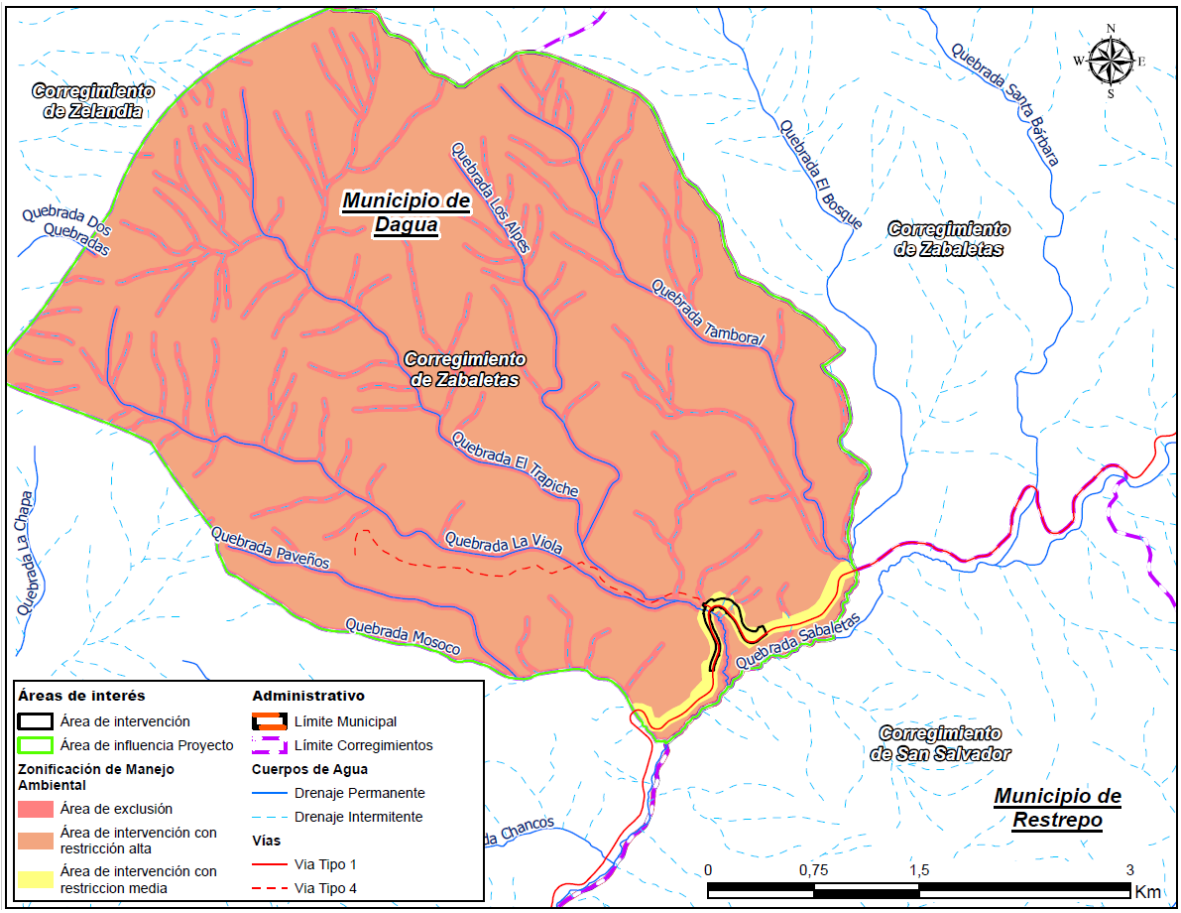


Figura 9.3. Mapa zonificación de manejo ambiental área de influencia del proyecto.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Por otro lado, se realizó un análisis del área de intervención del proyecto, donde se presenta que el 92.05% del área total, presenta un manejo de área de intervención con restricción media y en menor medida, con un 7,95% se presenta un manejo de área de intervención con restricción alta. Los resultados se muestran en la Tabla 9.13 y la Figura 9.4.

Tabla 9.13. Resultados zonificación de manejo ambiental área de intervención del proyecto.

TIPO DE ÁREA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	ELEMENTOS	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Área de intervención con restricción alta	Disposición de infraestructura del proyecto	Bosques de galería	0,41	7,95

Zonificación de manejo ambiental del proyecto

TIPO DE ÁREA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	ELEMENTOS	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Área de intervención con restricción media	Disposición de infraestructura del proyecto, ocupaciones de cauce y alcantarillas	Tejido urbano discontinuo, vías, proyectos licenciados, red de acueducto y electricidad de baja y media tensión.	4,75	92,05
TOTAL			**5,16**	**100,00**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

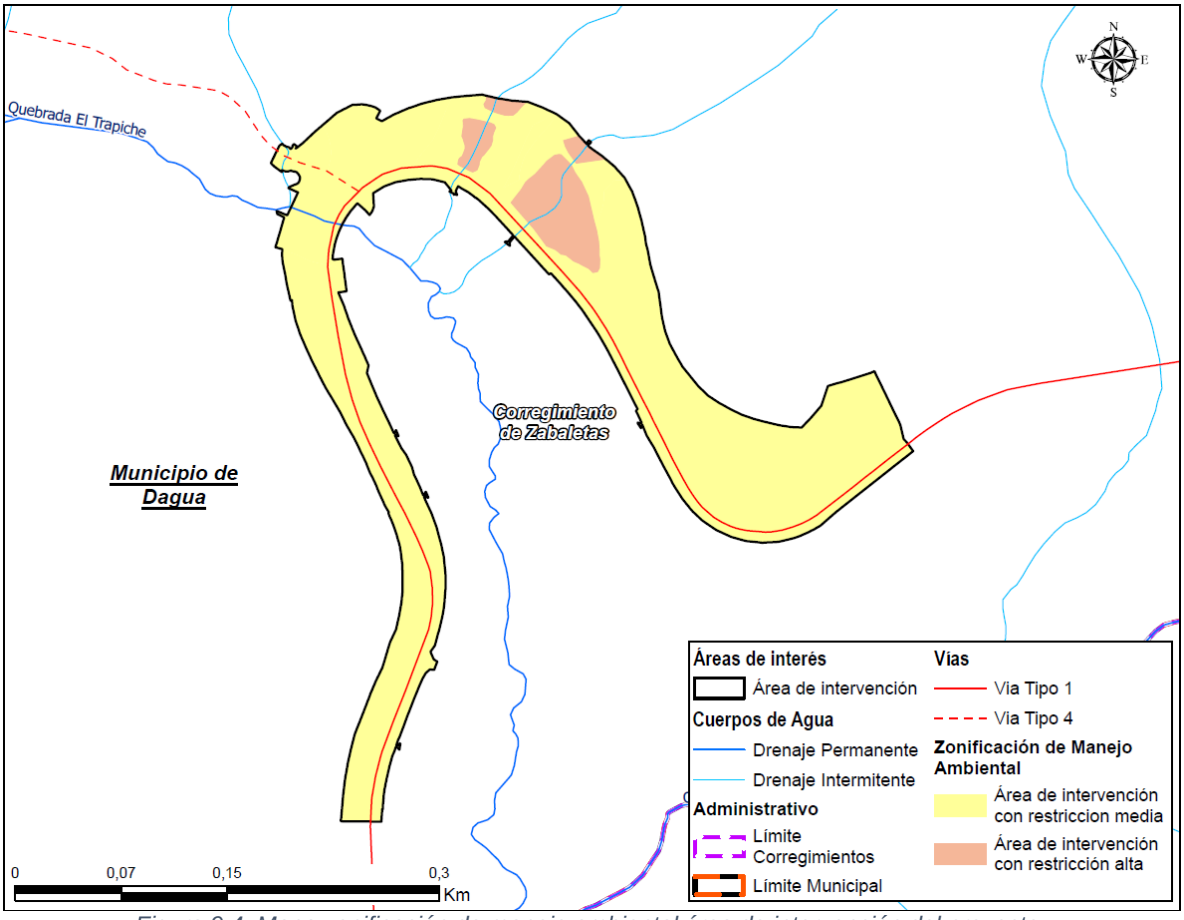


Figura 9.4. Mapa zonificación de manejo ambiental área de intervención del proyecto.
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA OBTENCIÓN DE LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA LOBOGUERRERO - MEDIACANOA, TRAMO 7, SECTOR 1, SUB-SECTOR ZABALETAS, COMPRENDIDO ENTRE EL PK 72+900 AL PK 73+982

CAPÍTULO 10. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

Control del documento		
Versión	**Modificaciones**	**Fecha**

Elaboración – Revisión – Aprobación						
Versión	**Elaborado por:**		**Revisado por:**		**Aprobado por:**	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma

Relación participantes		
Iniciales	**Nombre**	**Matrícula profesional**

Documento elaborado por PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONTENIDO

10. EVALUACIÓN económica AMBIENTAL 6
10.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL 6
10.1.1. Identificación de impactos significativos 9
10.1.2. Cuantificación biofísica de cambios en los servicios ecosistémicos 12
10.1.3. Clasificación de impactos internalizados y no internalizados 16
10.1.4. Análisis de internalización de impactos 18
10.1.5. Valoración de impactos no internalizados 27
10.1.6. Indicadores De Análisis Económico 60
11. Bibliografía ..... **Error! Bookmark not defined.**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 10.1 Jerarquización de impactos ambientales significativos 10
Tabla 10.2 Cuantificación biofísica de los impactos relevantes 12
Tabla 10.3 Tipos de medidas 17
Tabla 10.4 Clasificación de impactos internalizados y no internalizados 17
Tabla 10.5 Indicadores que internalizan el impacto “Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos” 18
Tabla 10.6 Indicadores que internalizan el impacto “Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos” 19
Tabla 10.7 Indicadores que internalizan el impacto “Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial” ... 20
Tabla 10.8 Indicadores que internalizan el impacto “Generación y/o alteración de conflictos sociales” 21
Tabla 10.9. Indicadores que internalizan el impacto “Alteración de las condiciones geotécnicas” 23
Tabla 10.10. Indicadores que internalizan el impacto “Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local” 24
Tabla 10.11 Resultado del costo de análisis de internalización en el escenario ex-ante 25
Tabla 10.12 Impactos sujetos a valoración económica 28
Tabla 10.13 Tipos de coberturas en las cuales se relaciona el servicio de aprovisionamiento de madera 29
Tabla 10.14 Volumen comercial de la madera. 30
Tabla 10.15 Valoración de la regulación en la capacidad de almacenamiento de CO2 31
Tabla 10.16. Valor económico total de los impactos Alteración a comunidades de flora y Alteración de la estructura ecológica del paisaje. 32
Tabla 10.17 Tipos de especies herbáceas (pastos) 33
Tabla 10.18 Costo de semillas. 34
Tabla 10.19 Estimación de costo de revegetalización por hectárea con pastos limpios 34
Tabla 10.20 Costo de siembra por hectárea 35
Tabla 10.21 Costo de personal 35
Tabla 10.22 Costo total de establecimiento 35
Tabla 10.23 Distribución media de los componentes de un suelo fértil 36
Tabla 10.24 Precios de los componentes 36
Tabla 10.25 Costo de reemplazo de los nutrientes de la tierra 36
Tabla 10.26 Valor total del Impacto Alteración a la calidad del suelo 37
Tabla 10.27 Valoración Económica del impacto Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres 38
Tabla 10.28 Territorio a intervenir por el proyecto 39
Tabla 10.29 Estimación del valor económico para la ganadería 40
Tabla 10.30.Utilidad asociada a la actividad agrícola 41
Tabla 10.31. Ganancia por cultivo 41
Tabla 10.32. Pérdida asociada al capital 41
Tabla 10.33. Costo de producción actividad ganadera. 42
Tabla 10.34. Pérdida asociada a la mano de obra. 42
Tabla 10.35. Cálculo del promedio del sector inmobiliario. 43
Tabla 10.36. Resultado costo de oportunidad 43
Tabla 10.37 Características ecosistémicas y socioeconómicas 46
Tabla 10.38 Estudios que comparten servicio ecosistémico 46
Tabla 10.39 Valores y metodologías empleadas de los estudios en revisión 47
Tabla 10.40 Evaluación de los valores a transferir 47
Tabla 10.41 Estudios seleccionados para la transferencia de beneficios 48
Tabla 10.42. Ajuste de valores del estudio: Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco 49
A continuación, se presenta de manera resumida el valor obtenido por el estudio seleccionado Tabla 10.43. 49
Tabla 10.44. Valor medio estimado para el servicio ecosistémico Cultural de belleza escénica. 49
Tabla 10.45 Estimación del valor de los impactos Alteración en la percepción visual del paisaje y Alteración de la geoforma del terreno 50
Tabla 10.46 Valor del coeficiente biótico – estado de conservación de la especie 52
Tabla 10.47 Valor de la variable – tipo de caza 52
Tabla 10.48 Cálculo Factor Regional 53
Tabla 10.49 Calculo Tarifa de compensación por caza 53

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 10.50 Tarifa mínima Tasa Compensatoria Caza de Fauna Silvestre 53
Tabla 10.51 Valoración económica SE aprovisionamiento fauna 54
Tabla 10.52 Encadenamientos hacia atrás del sector MIP con mayor participación en la demanda de bienes y servicios 56
Tabla 10.53 Inversión en el área de influencia. 56
Tabla 10.54 Mano de obra calificada y NO calificada del proyecto 58
Tabla 10.55 Estimación del pago salario por empleo formal 58
Tabla 10.56 Calculo del valor económico del beneficio por diferencial salarial 59
Tabla 10.57 Flujo de costos y beneficios ambientales 60
Tabla 10.58 Interpretación del VPN 63
Tabla 10.59 Resultados Del VPN 63
Tabla 10.60 Interpretación Del RBC 63
Tabla 10.61 Resultados Del RBC 64
Tabla 10.62 Análisis De Sensibilidad – Cambio En Tsd 64
Tabla 10.63 Análisis De Sensibilidad – Cambio En RBC 65
Tabla 10.64 Análisis de sensibilidad – Cambio en VPN 65

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 10.1 Localización general del proyecto. 6
Figura 10.2 Estructura metodológica en el desarrollo de la evaluación económica ambiental 7
Figura 10.3 Estructura metodológica en el desarrollo de la evaluación económica ambiental 9
Figura 10.4 Comportamiento del impacto según su tipología de la medida de manejo 16
Figura 10.5 Pasos por seguir en la metodología de transferencia de beneficios 44
Figura 10.6 Efecto de las inversiones por contratación de mano de obra 58
Figura 10.7 Comparación Del VPN De Costos Y Beneficios Económicos De Los Impactos ($ Millones) 65
Figura 10.8 Comparación De Costos Y Beneficios Económicos Ambientales (Porcentajes) 66

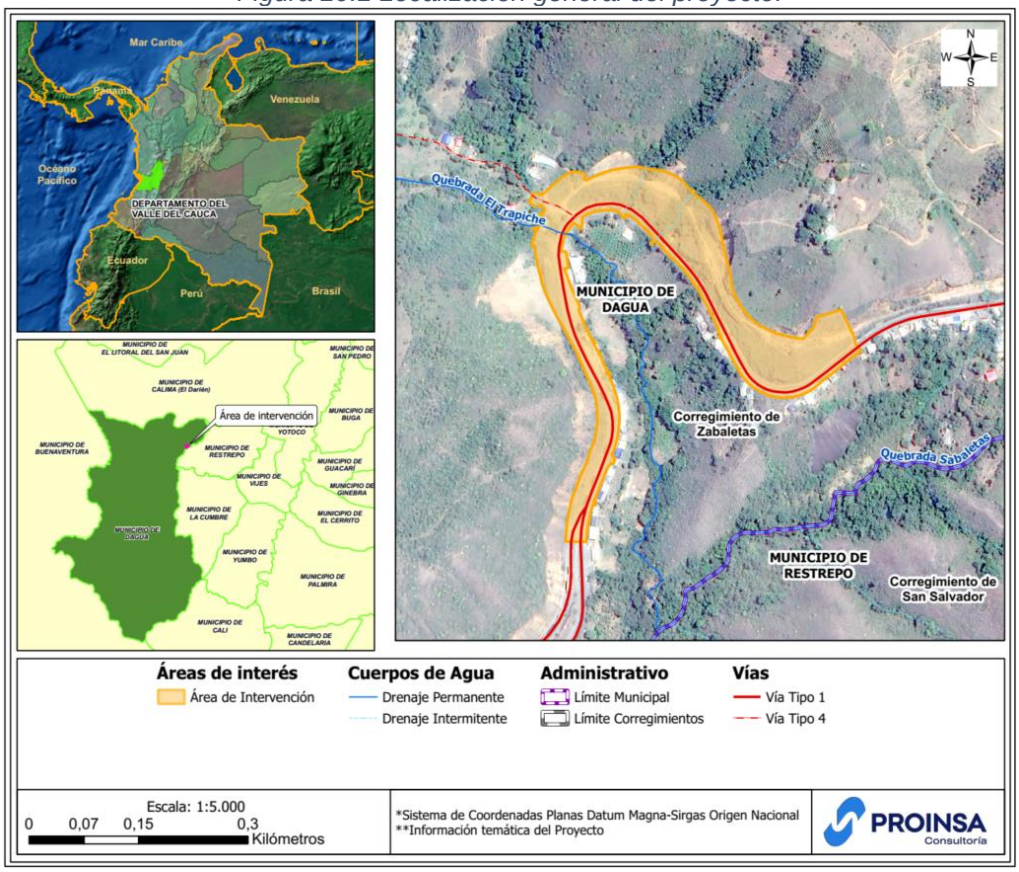
Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

10. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

10.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

Para Colombia, la evaluación económica ambiental se hace necesaria dentro de los estudios de impacto ambiental como una herramienta de análisis a partir de lo establecido en el Decreto 2041 del 2014 en el numeral 6 de su artículo 21, ratificado en el Decreto 1076 de 2015 y Dispuesto en la Resolución 1669 de 2017. Las anteriores disposiciones se sustentan en la Ley 99 de 1993 por la cual se determina en el numeral 43 del artículo 5 como una función del Ministerio del Medio Ambiente, la de "(…) Establecer técnicamente las metodologías de valoración de los costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables (…)"; en concordancia con la constitución política de 1991, en su artículo 80 donde se establece que "El estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución". Por tanto, en el presente capítulo se desarrolla la evaluación económica de los impactos positivos y negativos relevantes del Proyecto **Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982**, ubicado en la vereda el Trapiche del corregimiento de Zabaletas, en el municipio de Dagua, Valle del Cauca. En la **Figura 10.1**, se muestra la localización general del predio de interés.

Figura 10.1 Localización general del proyecto.



Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

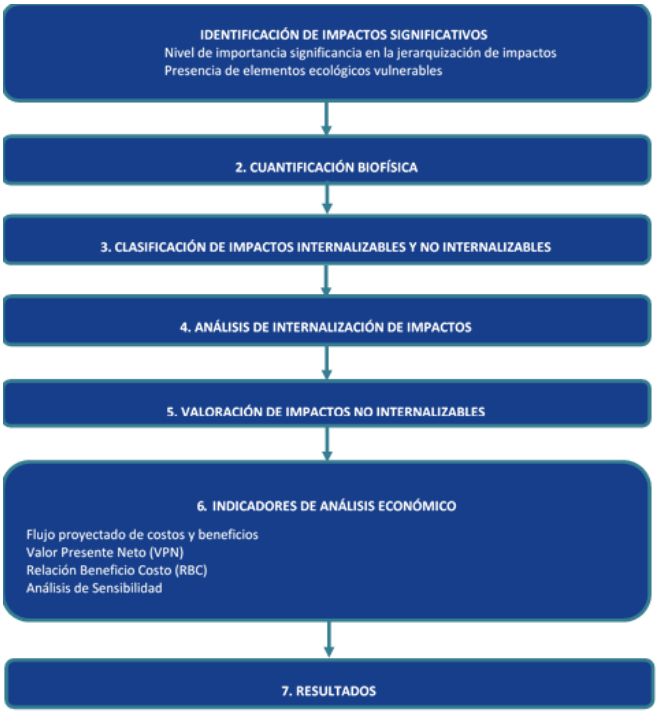
Ahora bien, la **valoración económica ambiental**, es un procedimiento que se vale de distintas técnicas cualitativas y/o cuantitativas, que buscan asignar un valor monetario a las alteraciones positivas y negativas

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

generadas por el desarrollo de un proyecto[1]. Convirtiéndose así, en una herramienta útil para la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental del proyecto.

Para realizar la evaluación económica ambiental, el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible – MADS, propone diferentes metodologías que pueden utilizarse según los requerimientos y alcances de cada proyecto. Para el proyecto, **Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982**, la metodología se enfoca en reconocer dentro del grupo de impactos ambientales identificados, aquellos (impactos) que toman mayor relevancia por sus efectos adversos o favorables sobre los servicios ecosistémicos existentes en el área de influencia directa del proyecto, toda vez que la alteración de algunos de estos factores podrían afectar la calidad de vida de la sociedad total o parcialmente. Entonces, el proceso de evaluación económica se realiza conforme se muestra en la **Figura 10.2** Estructura que se fundamenta en la (*Figura 4* del documento "*Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en los proyectos, obras o Actividades objeto de Licenciamiento Ambiental").*

Figura 10.2 Estructura metodológica en el desarrollo de la evaluación económica ambiental



Fuente: Criterios técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental, Adaptado; Proinsa Consultoría, 2024.

Para el desarrollo de la evaluación económica ambiental se parte de la identificación de impactos significativos. Este **primer paso** se subdivide en el uso de dos criterios de selección:

Nivel de importancia o significancia en la jerarquización de impactos: A partir de la elaboración de la matriz de aspectos e impactos ambientales se organizan los impactos de manera jerárquica según su nivel de importancia ambiental. Con esto se seleccionan los impactos que generan las mayores pérdidas o beneficios, también llamados impactos relevantes, entendiendo que los impactos restantes (los irrelevantes) generan de igual forma pérdidas y beneficios, pero en menor proporción.

[1] Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Pág. 17, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El segundo criterio corresponde a la **presencia de elementos ecológicos vulnerables,** que hace referencia a la vulnerabilidad que presentan ciertos componentes ambientales de algunas zonas o regiones del territorio a intervenir, dada su escasez o fragilidad. Este criterio, establece los impactos que pueden presentarse en las zonas identificadas como vulnerables dentro del proyecto y que por principio de precaución deban ser sometidos a los siguientes pasos de la evaluación económica ambiental.

Para **el segundo paso** se presenta la cuantificación biofísica de impactos, en la cual se parte de la identificación de cada uno de los servicios ecosistémicos que prestan a la comunidad los recursos ambientales presentes en el Proyecto **Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982** como: **servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación, servicios de soporte y servicios culturales** (FAO- Ecosystems Services & Biodiversity); una vez identificados, se calcula en unidades biofísicas los flujos de beneficios y costos. Se identifica tanto el indicador de línea base como su cambio en la cuantificación biofísica, ambas estimaciones expresadas en las mismas unidades del impacto, es decir: hectáreas, toneladas de producción de un bien por hectárea, usuarios, entre otras.

El **tercer paso**, se relaciona con la **clasificación de los impactos internalizables y los no internalizables,** por la cual se identifican aquellos impactos que, a través de las medidas de manejo establecidas por el plan de manejo ambiental, pueden ser prevenidos o corregidos. Esto determina el modo en que se evitan los impactos identificados como significativos de carácter negativo. Por otro lado, se identifican los impactos no internalizados, dadas las medidas de manejo de tipo: mitigación y/o compensaciones asociadas, teniendo en cuenta que dichas medidas no internalizan los impactos, debido a las externalidades que presentan a pesar de la aplicación de las medidas de manejo.

Una vez clasificados los impactos internalizables, definiendo el cambio en sus características ambientales, se procede al **cuarto paso** el **análisis de internalización**. En este se toman aquellos impactos que se determinaron como internalizados y se presenta la proyección de costos estipulados en cada medida para la etapa ex ante de cada impacto que es capaz de prevenir o corregir su efecto; de esta manera se conoce el costo y temporalidad de la internalización.

El **quinto paso** se enfoca en la valoración económica de los impactos relevantes no internalizables o análisis costo beneficio. En este se toma como insumo la relación de los impactos relevantes con los servicios ecosistémicos asociados y su cambio biofísico para así, por medio de la aplicación de diferentes metodologías es posible cuantificar dichos cambios ambientales en términos monetarios. Para poder determinar esta alteración, se toma en consideración elementos de la economía del bienestar para valorar todas las externalidades negativas, que se asumen como costos, y los beneficios o externalidades positivas.

Para el **sexto paso**, se toman en consideración los resultados de las valoraciones económicas, a partir de estos se efectúa el cálculo de los indicadores económicos. Con esta información también se crea el flujo de costos y beneficios, a este flujo le es aplicada la tasa social de descuento propuesta por la ANLA, mediante la "*Guía para la Definición de la tasa de Descuento: Aspectos relevantes en el marco del Licenciamiento Ambiental en Colombia"* (2018). Dicha tasa es seleccionada a partir de la temporalidad del proyecto y es fundamental para calcular el valor presente neto (**VPN**) de los costos y beneficios, junto con la relación beneficio costo (**RBC**) del proyecto. Luego de hallar estos indicadores económicos se lleva a cabo el análisis de sensibilidad, este evalúa la viabilidad del proyecto en escenarios alternos donde se presenten cambios en los niveles de percepción Inter temporal del bienestar, lo anterior de acuerdo con cambios en la tasa social de descuento o modificaciones en la percepción del bienestar que pueda presentar la sociedad por factores externos al proyecto.

El **último paso** se encarga de integrar los resultados obtenidos en el análisis costo beneficio con los demás aspectos estudiados en el estudio de impacto ambiental para el Proyecto **Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982**, para que de esta forma se tenga una idea más cercana a la realidad de los cambios generados

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

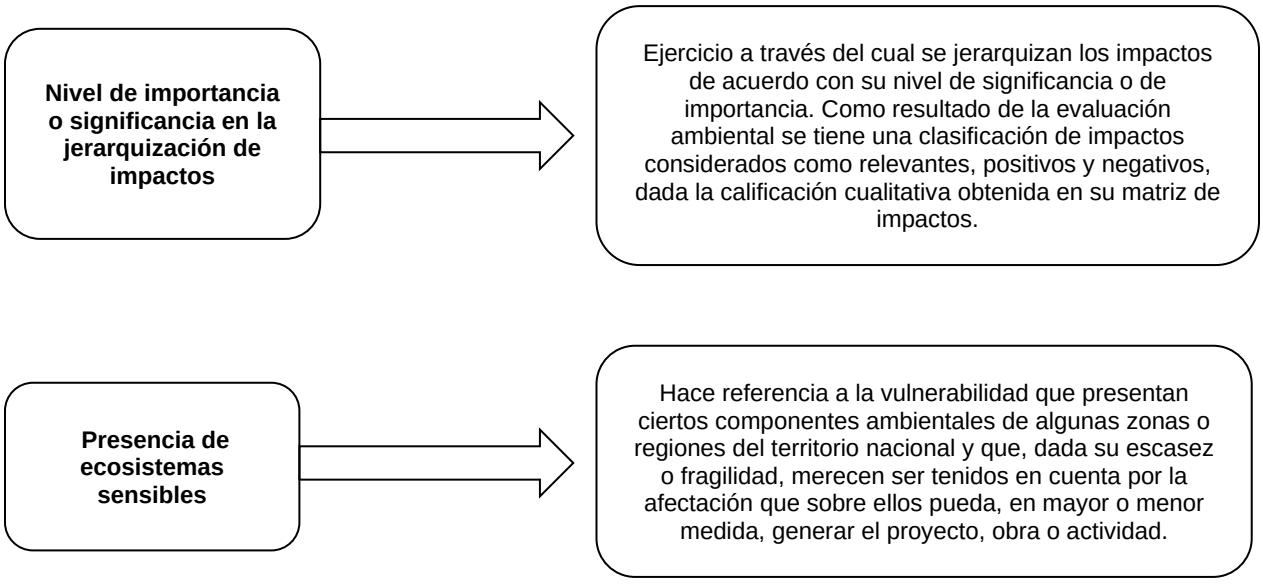
por el proyecto sobre las relaciones entre la comunidad y el ecosistema. Es decir, se determina si el desarrollo y/o ejecución del proyecto genera o no ganancias al bienestar social.

10.1.1. Identificación de impactos significativos

En el contexto del licenciamiento ambiental, la evaluación económica ambiental (EEA) de un proyecto, obra o actividad se sustenta en la identificación y selección de los impactos ambientales significativos, su cuantificación biofísica y el análisis de internalización[2]. Determinar la relevancia de los impactos ambientales es fundamental para mantener control y manejo de estos. De esta manera, se desarrolla la búsqueda del bienestar social y ambiental ya que al identificar, reconocer y priorizar los impactos tanto positivos como negativos, se inicia la evaluación económica ambiental. En tal sentido, la definición de los impactos ambientales relevantes de un proyecto se traduce en la identificación de aquellos que deben ser incluidos en el análisis económico (Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, 2017). Es decir, considerando dentro de este análisis de relevancia, y como primer criterio de selección, todos aquellos impactos que se encuentren dentro de las tres (3) primeras categorías de mayor significancia. Esta identificación de relevancia permite orientar el análisis de internalización y a la selección de las metodologías más apropiadas para la construcción de los cálculos y la valoración económica de las externalidades.

La relevancia de un impacto hace referencia a la mayor importancia que representa frente a los instrumentos de la evaluación ambiental de un proyecto, obra o actividad (dada la afectación y deterioro que produce sobre el ambiente, los recursos naturales y/o el paisaje); es decir, que un impacto es relevante en la medida que su manejo o control requiere un mayor esfuerzo o presenta una mayor complejidad[3]. Por consiguiente, se hacen visibles las variables ambientales más vulnerables a los efectos de dichos impactos y se establecen los instrumentos de manejo que están orientados a prevenir, corregir, mitigar o compensar los impactos. Luego, se procede a la aplicación de los siguientes criterios enlistados en la **Figura 10.3** para identificar los impactos relevantes que deben ser llevados análisis de internalización y/o ser valorados económicamente.

Figura 10.3 Estructura metodológica en el desarrollo de la evaluación económica ambiental



[2] Estrategia para el desarrollo de la Evaluación Económica Ambiental, Pág. 46, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017

[3] Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Pág. 20, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

10.1.1.1. Nivel de importancia o significancia en la jerarquización de impactos

El nivel de importancia o significancia en la jerarquización de impactos es un análisis estructurado de impactos, de bienes y servicios ecosistémicos, de valores y métodos, que determina específicamente el elemento y forma de valorar a través de la selección de impactos relevantes. En el proyecto **Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982**, se clasificaron los impactos teniendo en cuenta los criterios que proceden de la evaluación ambiental.

Dicha evaluación, arrojó la calificación tomando en consideración la alteración potencial de los impactos y se jerarquizaron según la información presentada en la evaluación de impactos ambientales de la siguiente manera: Critico(-), Severo(-), Moderado(-) e Irrelevante(-), para las alteraciones de carácter negativo. Para las alteraciones de características positivas, se estableció como Critico(+), Severo(+), Moderado(+) e Irrelevante(+). (Ver **Tabla 10.1**).

Teniendo en cuenta la existencia de múltiples metodologías de valoración de impacto ambiental, para este proyecto se utilizó la metodología descrita por Vicente Conesa Fernández, el cual parte de una matriz de interacciones de actividad versus aspecto, se tomó la calificación más alta reportada de cada impacto, entendiendo que esa era su mayor magnitud y, por tanto, requiere la atención de medidas de manejo, para no alterar el bienestar social y el equilibrio ambiental. Se consideran significativos los impactos que resulten clasificados en los tres niveles que revistan mayor gravedad (Critico(-), Severo(-) y Moderado(-)) en este caso para los impactos de carácter negativo, (Critico(+), Severo(+), Moderado(+)) para los impactos positivos.

En el proyecto se identificaron un total de 21 impactos ambientales, con un total de catorce (14) impactos relevantes de carácter negativo y dos (2) impactos de carácter positivo.

En la **Tabla 10.1** según los resultados de la matriz de impacto ambiental y la información contenida en el presente capítulo, referente a la evaluación ambiental del proyecto, se da la importancia ambiental para cada impacto, mostrando la cuantificación de las interacciones de actividades versus aspecto, identificando los impactos de mayor relevancia y/o significancia.

Tabla 10.1 Jerarquización de impactos ambientales significativos

N°	IMPACTOS	CRÍTICO (-)	SEVERO (-)	MODERADO (-)	IRRELEVANTE (-)	IRRELEVANTE (+)	MODERADO (+)	SEVERO (+)	CRÍTICO (+)
1	Alteración a la calidad del suelo			4	1				
2	Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos			4					
3	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial			3	4				
4	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática			3	3				
5	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)			2	11		1		
6	Generación y/o alteración de conflictos sociales			2	4				

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

7	Alteración en la percepción visual del paisaje			1	1		2		
8	Alteración de las condiciones geotécnicas			1			2		
9	Alteración a comunidades de flora			1			1		
10	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres			1			1		
11	Alteración de la estructura ecológica del paisaje			1			1		
12	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local			1			1		
13	Alteración de la geoforma del terreno			1					
14	Cambio en el uso social del suelo			1					
15	Alteración a la calidad del aire				4				
16	Alteración en los niveles de presión sonora				2				
17	Cambio en las variables demográficas				1				
18	Afectación al patrimonio arqueológico				1				
19	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales				1				
20	Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios						1		
21	Modificación de las actividades económicas de la zona						1		

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

De acuerdo con los criterios definidos anteriormente, de los 21 impactos analizados se identificaron 14 como se puede evidenciar en la **Tabla 10.1**, como los impactos de mayor relevancia y/o significancia, correspondientes a los que obtuvieron calificaciones crítico(-), severo(-) y moderado(-) en su análisis de evaluación ambiental. De igual manera se encontraron dos (2) impactos del medio socioeconómico con calificación positiva por lo cual se consideran relevantes, para el proceso de valoración económica como beneficio social.

10.1.1.2. Presencia de elementos ecológicos vulnerables

Se logra determinar que, de los impactos ambientales negativos identificados en la evaluación ambiental para el proyecto **Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982,** no revisten alguna importancia en ecosistemas sensibles, dado que el área de intervención del estudio está delimitada de tal forma que no afecta componentes ambientales frágiles, del área de influencia del proyecto (ver Capítulo Zonificación Ambiental).

Así mismo, a través de la aplicación de medidas de manejo registradas en los planes de manejo ambiental se brinda la protección especial de estas zonas de vulnerabilidad ecológica, por medio de medidas preventivas y correctivas que se acojan al principio de precaución, procurando que la intervención del proyecto no genere externalidades residuales o acumulativas en estas zonas.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

10.1.2. Cuantificación biofísica de cambios en los servicios ecosistémicos

El ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, (MAVDT 2017) plantea la determinación de los servicios ecosistémicos – SSEE asociados a los impactos significativos junto con su cuantificación de línea base, para luego proceder a la determinación del cambio que se puede presentar en dichos SSEE. De este modo, los servicios ecosistémicos son los beneficios directos e indirectos que la humanidad recibe de la biodiversidad y que son el resultado de la interacción entre los diferentes componentes, estructuras y funciones que constituyen la biodiversidad. Los servicios ecosistémicos han sido reconocidos como el puente de unión entre la biodiversidad y el ser humano. En términos generales se pueden identificar cuatro tipos de servicios ecosistémicos, tales como: Aprovisionamiento, Regulación, Soporte y Cultural. En la **Tabla 10.2**, se muestra la relación cuantificable de los impactos entre un estado inicial de los servicios ecosistémicos (indicador de línea base) y un estado final de los mismos (cuantificación biofísica), con su respectiva subcategoría, en este caso se realiza para los catorce (14) impactos identificados como negativos y dos (2) impactos calificados como positivos.

Tabla 10.2 Cuantificación biofísica de los impactos relevantes

IMPACTO	SSEE	SUB SERVICIO	LÍNEA BASE	CAMBIO BIOFÍSICO	JUSTIFICACIÓN	FUENTE
INTERNALIZADOS						
Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos	Soporte	Hábitat para especies	0 ocupaciones de cauce 0 hectáreas de cuerpos de agua alterados	4 ocupaciones de cauce 3 hectáreas de cuerpos de agua alterados	Para la cuantificación biofísica se toma el área intervenida sobre cuerpos de agua donde se puede representar la alteración sobre ecosistemas acuáticos	Capitulo medio biótico 4.3.2.2 Hidrobiota
Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	Soporte	Hábitat para especies	Posibles especies hidrobiológicas antes del proyecto Macroinvertebrados= P1: (0) P2: (0) Familias Peces= P1: (0) P2: (0) Familias Perifiton= P1: (0) P2: (0) Familias Fitoplancton= P1: (0) P2: (0) Familias Zooplancton= P1: (0) P2: (0) Familias	Posibles especies hidrobiológicas afectadas durante el proyecto Macroinvertebrados= P1: (8) P2: (11) Familias Peces= P1: (4) P2: (2) Familias Perifiton= P1: (14) P2: (15) Familias Fitoplancton= P1: (18) P2: (13) Familias Zooplancton= P1: (7) P2: (9) Familias	Para la cuantificación biofísica se tomaron los resultados obtenidos al muestreo de fauna acuática, debido a que por actividades del proyecto se puede alterar la hidrobiota incluyendo la fauna acuática afectando dichas especies	Fuente: Capitulo 5.2 Medio biótico - Inciso 5.2.1.3. Ecosistemas acuáticos
Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Aprovisionamiento	Agua	Monitoreo calidad de agua pH (unidades)= P1:(7,23) P2:(6,98) Coliformes totales (NMP/100 mL) = P1:(6,2) P2:(2,0) Sólidos disueltos (mg/L) = P1:(69) P2:(157) Turbiedad (NTU) = P1:(16,3) P2:(27,7)	Límites máximos permisibles según Decreto 1076 de 2015	Para la cuantificación biofísica se tomaron los resultados obtenidos al muestreo de la calidad del agua, dado que por actividades del proyecto se pueden presentar alteraciones en la calidad del recurso hídrico superficial afectando dicho recurso.	Fuente: Capitulo 5.1 Medio abiótico - Inciso 5.1.7 Calidad del agua

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

IMPACTO	SSEE	SUB SERVICIO	LÍNEA BASE	CAMBIO BIOFÍSICO	JUSTIFICACIÓN	FUENTE
Generación y/o alteración de conflictos sociales	Cultural	Convivencia ciudadana e interacción con proyectos	Población área de intervención 1.000 Habitantes	PET área de intervención 400 Habitantes	Para la cuantificación biofísica se tomó la población del área de intervención y la población en edad de trabajar, dado que por ejecución del proyecto se pueden generar y/o alterar conflictos sociales viéndose afectados los habitantes	Fuente: Capítulo 5.3 Medio Socioeconómico-Inciso 5.3.2.1. Unidad Mínima de Análisis
Alteración de las condiciones geotécnicas	Soporte	Formación del suelo	Área de influencia 62.27 ha	Área de intervención 5,16 ha	Para la cuantificación biofísica se tomó el área de influencia y el área intervenida, debido a que por ejecución del proyecto se presentan alteraciones de las condiciones geotécnicas afectando dichas áreas	Fuente: Capítulo 7 Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación De Recursos Naturales-Inciso 7.5 Aprovechamiento Forestal
Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Cultural	Convivencia ciudadana e interacción con proyectos	Longitud de vías 0 Km	Longitud de vías 1,08 Km	Para la cuantificación biofísica se tomó la longitud de vías existentes, debido a que por actividades para el desarrollo del proyecto se pueden presentar modificaciones de la accesibilidad, movilidad y conectividad local afectando estas vías	Fuente: Capitulo 3 Descripción del proyecto - Inciso 3.1. Localización
NO INTERNALIZADOS						
Alteración a comunidades de flora Alteración de la estructura ecológica del paisaje	Aprovisionamiento/Regulación	Madera/Almacenamiento de carbono	Área de influencia 62.27 ha	Área de intervención total de aprovechamiento: 5,16 ha Volumen total: 28,48 m3 Volumen comercial: 6,39 m3	Para la cuantificación biofísica se establece en 5,16 ha debido a que corresponde al área de intervención del proyecto en la que podría manifestarse el impacto, por aprovisionamiento de madera o alteración sobre coberturas, lo anterior, debido al aprovechamiento forestal del proyecto	Fuente: Capítulo 7 Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación De Recursos Naturales-Inciso 7.5 Aprovechamiento Forestal

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

IMPACTO	SSEE	SUB SERVICIO	LÍNEA BASE	CAMBIO BIOFÍSICO	JUSTIFICACIÓN	FUENTE
Alteración a la calidad del suelo	Regulación	Ciclo de nutrientes	Área de influencia 62.27 ha	Área de intervención total de aprovechamiento 5,16 Ha	Se selecciona en el cambio biofísico el total de área de intervención en el AID del proyecto, que corresponden aquellas áreas que se pueden ver afectadas por la ejecución de las actividades del proyecto.	Fuente: Capítulo 7 Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación De Recursos Naturales- Inciso 7.5 Aprovechamiento Forestal
Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	Soporte	Hábitat de especies	Área de influencia 62.27 ha	Área de intervención total de aprovechamiento 5,16 Ha	Para la cuantificación biofísica del impacto se tomó el área de intervención, ya que las actividades del proyecto pueden generar una afectación al cambio a la estructura de la vegetación, limitación de la conectividad entre poblaciones silvestres e incluso la reducción de la oferta de recursos disponibles para la fauna	Fuente: Capítulo 7 Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación De Recursos Naturales- Inciso 7.5 Aprovechamiento Forestal
Cambio en el uso social del suelo	Aprovisionamiento	Suelo	Área de influencia 62.27 ha	Área para uso ganadero: 0,23 ha Área para uso agrícola: 0,20ha	Se establece como cambio biofísico el área de intervención del proyecto dado que en dicha área puede existir un conflicto de uso del suelo por la alteración de zonas productivas ganaderas y agrícolas.	Fuente: 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES. Inciso 7.5 Aprovechamiento Forestal

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

IMPACTO	SSEE	SUB SERVICIO	LÍNEA BASE	CAMBIO BIOFÍSICO	JUSTIFICACIÓN	FUENTE
Alteración de la geoforma del terreno Alteración en la percepción visual del paisaje	Cultural	Belleza escénica	Habitantes área de intervención 1.000	PET Área de intervención 400	Para la cuantificación biofísica se tomó la población en edad de trabajar, ya que está en la capacidad de aportar a la conservación del paisaje área de intervención, siendo la población en capacidad de pagar y representar así a la conservación del paisaje. Por otro lado, se debe tener en cuenta que la metodología de valoración asociados a estos impactos se relaciona con la transferencia de beneficios, en la que se utiliza un estudio con un DAP en relación con la población.	Fuente: Capítulo 5.3 Medio Socioeconómico-Inciso 5.3.2.1. Unidad Mínima de Análisis
Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)	Soporte	Protección de la biodiversidad	Individuos de fauna afectados Monitoreo de fauna Anfibios= 0 Reptiles= 0 Aves= 0 Mamíferos= 0	Posibles Individuos de fauna afectados Monitoreo de fauna Anfibios= 10 Reptiles= 16 Aves= 148 Mamíferos= 10	Para la cuantificación biofísica se tomaron los resultados obtenidos al muestreo de fauna existente realizado en la zona donde se desarrolla el proyecto, dado que por ejecución del proyecto se llevan a cabo actividades que pueden alterar las comunidades de fauna terrestre incluyendo la fauna voladora.	Fuente: Capitulo 5.2 Medio biótico - Inciso 5.2.1.2. Ecosistemas terrestres-Fauna
BENEFICIOS						
Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios	Cultural	Bienestar Humano	Total Mano de Obra: 37	Total Mano de Obra no Calificada (MONC): 32	Para la cuantificación biofísica se tomó la mano de obra no calificada relacionada con las diferentes etapas del Proyecto	Fuente: Capítulo 3. Descripción del Proyecto

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

IMPACTO	SSEE	SUB SERVICIO	LÍNEA BASE	CAMBIO BIOFÍSICO	JUSTIFICACIÓN	FUENTE
Modificación de las actividades económicas de la zona	Cultural	Bienestar Humano	COSTO TOTAL: $ 2.967.351.342,76 COP	10% DEL COSTO TOTAL : $ 296.735.134,28 COP	Para la cuantificación biofísica del impacto se toma el 10% del total del costo del rubro Construcción y montaje y su respectivo encadenamiento hacia atrás, dato el cual representaría la inversión que posiblemente aportaría a la dinamización de la economía local, con el fin de no sobrestimar la estimación del beneficio	Fuente: Capítulo 3. Descripción del Proyecto

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

10.1.3. Clasificación de impactos internalizados y no internalizados

Los criterios para la identificación de impactos ambientales permiten llevar a cabo el análisis de internalización, ya que a través de estos se precisan aquellos impactos relevantes que pueden ser prevenidos o corregidos mediante medidas de manejo que se componen de actividades orientadas a reducir los impactos de carácter negativo y medidas de manejo que se componen de actividades de monitoreo y seguimiento para los impactos de carácter positivo.

Teniendo en cuenta que “algunos de los impactos ambientales pueden controlarse en su totalidad mediante medidas de manejo, lo cual significa que el valor económico de dichos impactos se puede representar a partir del valor de las inversiones realizadas para la prevención o corrección de impacto” (MADS y ANLA, 2017: (60)), se tiene que las externalidades negativas de un proyecto pueden ser internalizadas toda vez que se obtiene un control total del impacto por medio de las medidas de manejo. Adicionalmente, el ejercicio de internalización permite establecer la relación de los costos asociados a las actividades propuestas, controladas por medio de indicadores de cumplimiento y eficacia asociados a cada una de ellas.

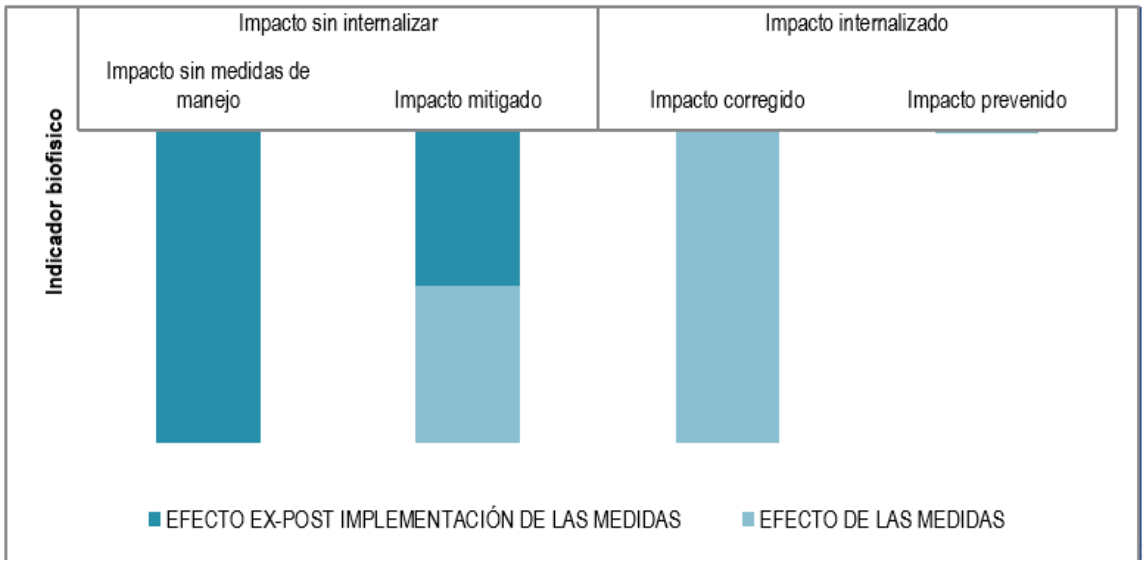
No obstante, existen impactos no controlables que no se pueden analizar desde la perspectiva mencionada. Es así como el proceso de internalización es clave en el desarrollo de la evaluación económica ambiental, ya que identifica los impactos negativos cuyas medidas de manejo son de tipo (mitigación o compensación) y que no son suficientes para evitar los daños asociados y por tanto requieren ser valorados económicamente.

Así, teniendo en cuenta la relacion entre los impactos negativos significativos y el Plan de manejo ambiental, se determina que el análisis de internalización aplica unicamente para los impactos con la mayor relevancia y significancia, que se cuentan unicamente con medidas enfocadas a la prevencion y/o correccion del impacto (**14 impactos relevantes**).

Dentro de este paso se busca determinar si los impactos presentan externalidades de acuerdo con la tipología de las medidas de manejo ambiental. La **Figura 10.4** representa en general los posibles comportamientos de los impactos presentados dentro de un proyecto sujeto a licenciamiento ambiental en relación con sus medidas de manejo, en donde los impactos sin internalizar son los que presentan medidas de mitigación y medidas de compensación y los impactos internalizados son aquellos que presentan medidas de prevención y corrección

Figura 10.4 Comportamiento del impacto según su tipología de la medida de manejo

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fuente: Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Numeral 3.2.1, Figura 5, Pág. 48, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017

Para realizar el ejercicio de internalización de impactos se tomaron en cuenta dos categorías de medidas de manejo (ver **Tabla 10.3**)

Tabla 10.3 Tipos de medidas

MEDIDAS QUE INTERNALIZAN IMPACTOS	MEDIDAS QUE NO INTERNALIZAN IMPACTOS
Prevención	Mitigación
Corrección	Compensación

Fuente: Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Numeral 3.2.1, Figura 5, Pág. 48, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017. Modificado; Proinsa Consultoría, 2024.

Con base en los criterios anteriormente expuestos en la **Tabla 10.3** se presenta el análisis de internalización el cual se realizó para los impactos que presentaban calificaciones de Critico, Severo y Moderado. Para definir qué impactos eran internalizables se tuvieron en cuenta criterios de: i) predictibilidad temporal y espacial del cambio biofísico, ii) exactitud en las medidas de prevención o corrección, iii) efectividad de las medidas cercanas al 100%. Teniendo en cuenta estos criterios se identificaron cuatro impactos relevantes con medidas de manejo de prevención y/o corrección que se consideran internalizados a través del Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

De los 14 impactos identificados como relevantes, **6 impactos son directamente internalizados**, dado el tipo de medida que presentan (prevención y corrección) y **8 impactos no internalizados**.

Dicho análisis se relaciona en el **Anexo Analisis de internalizacion.** En este se consolida las respectivas medidas de manejo que los internalizan, con los indicadores de cumplimiento y efectividad propuestos, los costos asociados y su cuantificación biofísica de los impactos presentados en la **Tabla 10.4.**

Tabla 10.4 Clasificación de impactos internalizados y no internalizados

N°	IMPACTOS INTERNALIZADOS	N°	IMPACTOS NO INTERNALIZADOS
1	Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos	1	Alteración a comunidades de flora

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

N°	IMPACTOS INTERNALIZADOS	N°	IMPACTOS NO INTERNALIZADOS
2	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	2	Alteración de la estructura ecológica del paisaje
3	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	3	Alteración a la calidad del suelo
4	Generación y/o alteración de conflictos sociales	4	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres
5	Alteración de las condiciones geotécnicas	5	Cambio en el uso social del suelo
		6	Alteración de la geoforma del terreno
6	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	7	Alteración en la percepción visual del paisaje
		8	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)
BENEFICIOS			
1	Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios		
2	Modificación de las actividades económicas de la zona		

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

10.1.4. Análisis de internalización de impactos

A continuación, se relacionan algunas consideraciones identificadas de los impactos internalizados respecto a las medidas de manejo que los internalizan, los indicadores de efectividad y cumplimiento propuestos y los costos ambientales anuales estimados.

De los impactos identificados como relevantes, seis (6) son directamente internalizados, dado el tipo de medida que presentan (prevención y corrección). Dicho análisis se relaciona en el **Anexo Analisis de internalizacion**, en el cual se consolidan las respectivas medidas de manejo que los internalizan con los indicadores de cumplimiento propuestos. Es importante mencionar que en la **Tabla 10.2** se presenta la cuantificación biofísica de los impactos, junto con el servicio ecosistémico y en la **Tabla 10.4** se relacionan los impactos internalizados.

Como se menciona anteriormente, dados los impactos internalizados relacionados**,** es posible consolidar la siguiente información:

10.1.4.1. Impacto Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos

El impacto **Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos,** al ser generado por actividades como lo son, la construcción de obras hidráulicas y el Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación), las cuales pueden modificar coberturas vegetales asociadas a los cuerpos de agua, el flujo y el curso del agua que se traslapen con el área de intervención del proyecto, lo que genera cambios en el ecosistema acuático; además de presentarse en las anteriores actividades descritas también el impacto es generado por la Remoción de cobertura vegetal y descapote y la Construcción de puentes y viaductos.
De este modo, el impacto es internalizado por medio de las medidas de **Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía (UF15.1-AB-7)** y **Programa de manejo del aprovechamiento forestal (UF15.1-B-2),** las cuales presentan medidas de tipo preventivo y correctivo, lo que permite controlar en su totalidad el impacto, dicha internalización logra ser soportada a través de los indicadores de efectividad y cumplimiento, los cuales son presentados a continuación:

Tabla 10.5 Indicadores que internalizan el impacto "Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos"

FICHA	INDICADOR
Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía (UF15.1-AB-7)	(Número de obras de drenaje ejecutadas / Número de obras de drenaje proyectadas en el diseño de acuerdo con el avance de obra) *100
	(medidas para el manejo de cruces de cuerpos de agua y escorrentía / medidas para el manejo de cruces de cuerpos de agua y escorrentía propuestas) * 100

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA	INDICADOR
	PSM para el manejo del recurso hidrológico Número de parámetros evaluados que cumplen con la norma/ Número de cuerpos de agua autorizados para ocupación
	PSM para el manejo del recurso hidrológico Número de cuerpos de agua monitoreados / Número de cuerpos de agua autorizados para la ocupación
Programa de manejo del aprovechamiento forestal (UF15.1-B-2)	(No de personal capacitado vinculado a la actividad de aprovechamiento forestal / No. de personal vinculado a la actividad de aprovechamiento forestal) *100
	(Área intervenida por el proyecto / área de intervención autorizada para la ejecución del proyecto) *100
	No. de árboles aprovechados según programación cronograma de obra / No. de árboles programados para aprovechamiento según cronograma de obra
	Volumen de aprovechamiento ejecutado (m3) / Volumen de aprovechamiento autorizado (m3)
	Volumen de material vegetal dispuesto (m3) / Volumen de material vegetal resultante (m3) x 100%
	Perímetro de bosques de galería identificados en el área de influencia con delimitación (in) / Perímetro de bosques de galería identificados en el área de influencia * 100%
	Área delimitada categorizada de exclusión en la zonificación de manejo ambiental / Área categorizada de exclusión en la zonificación de manejo ambiental * 100%

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

10.1.4.2. Impacto Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática

El impacto **Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática,** está asociado a actividades como la Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal, en donde se pueden producir derrames de combustible y por el transporte de materiales de construcción se puede generar contaminación del agua por el material particulado; por otro lado el Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación) puede liberar grandes cantidades de sedimentos al agua, lo que aumenta la turbidez del entorno acuático, generando alteraciones a las comunidades presentes en el agua. Otra actividad generadora de dicho impacto es la Construcción de obras hidráulicas, esta actividad puede fragmentar los hábitats acuáticos lo que puede interrumpir los patrones de dispersión de la fauna acuática, dificultando su movimiento. Asimismo, puede generar alteración de los flujos naturales de agua, lo que puede resultar en cambios en la temperatura, la velocidad y la turbulencia del agua, estos cambios pueden afectar negativamente a las especies acuáticas que dependen de condiciones específicas.

De este modo, el impacto es internalizado por medio de las medidas de **Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra (UF15.1-AB-5)** y **Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía (UF15.1-AB-7)**, las cuales presentan medidas de tipo preventivo y correctivo, lo que permite controlar en su totalidad el impacto, dicha internalización logra ser soportada a través de los indicadores de efectividad y cumplimiento, los cuales son presentados a continuación:

Tabla 10.6 Indicadores que internalizan el impacto "Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos"

FICHA	INDICADOR
Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra (UF15.1-AB-5)	Residuos entregados para aprovechamiento (m3) / residuos generados (m3) *100
	Residuos entregados para disposición final (m3) / residuos generados (m3) *100
	Cantidad de derrames atendidos / Cantidad de derrames presentados*100
	Cantidad de días de limpieza (mantenimiento) de baños portátiles mensual / número de mantenimientos programadas en el mes *100
	PSM a la tendencia de la calidad del medio de aguas superficiales (Valor del índice ICA de monitoreo de seguimiento / Valor ICA de línea base) *100

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA	INDICADOR
	PSM a la tendencia de la calidad del medio de aguas superficiales (Valor del índice (BMWP) de seguimiento / Valor del índice (BMWP) de la línea base) *100
Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía (UF15.1-AB-7)	(medidas para el manejo de cruces de cuerpos de agua y escorrentía / medidas para el manejo de cruces de cuerpos de agua y escorrentía propuestas) * 100
	PSM para el manejo del recurso hidrológico Número de parámetros evaluados que cumplen con la norma/ Número de cuerpos de agua autorizados para ocupación
	PSM para el manejo del recurso hidrológico Número de cuerpos de agua monitoreados / Número de cuerpos de agua autorizados para la ocupación

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

10.1.4.3. Impacto Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial

El impacto **Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial,** está asociado por el aporte de sedimentos que las actividades del proyecto pueden provocar en el cuerpo de agua, en este sentido, las actividades Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación), Construcción de obras hidráulicas y Construcción de puentes y viaductos, por ser actividades que provocan remoción de suelo, en conjunto aumentan la posible afectación del recurso hídrico.

De este modo, el impacto es internalizado por medio de las medidas de **Manejo de taludes y terraplenes (UF15.1-AB-2), Manejo de Integral de Materiales de Construcción (UF15.1-AB-3), Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra (UF15.1-AB-5)** y **Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía (UF15.1-AB-7)**, las cuales presentan medidas de tipo preventivo y correctivo, lo que permite controlar en su totalidad el impacto, dicha internalización logra ser soportada a través de los indicadores de efectividad y cumplimiento, los cuales son presentados a continuación:

Tabla 10.7 Indicadores que internalizan el impacto "Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial"

FICHA	INDICADOR
Manejo de taludes y terraplenes (UF15.1-AB-2)	Área de taludes y/o laderas estabilizadas con obras de Ingeniería / Área de taludes y/o laderas intervenidas por la ejecución del proyecto *100
	Áreas de taludes y/o laderas estabilizadas / Área de talud total (Aplica para hidrosiembras y cespedones)
	Número de taludes y/o laderas recuperadas y/o revegetalizados de acuerdo con el avance de obra / Número de taludes y/o laderas intervenidas
	Número de terraplenes conformados de acuerdo con el avance de obra / Número de terraplenes a conformar
Manejo de Integral de Materiales de Construcción (UF15.1-AB-3)	Volumen de material proveniente de excavación reutilizado / Volumen de material con características propicias para su reutilización en obra* 100
	Volumen de material adquirido de fuentes de material con los permisos mineros y ambientales vigentes / Volumen de material requerido por el proyecto * 100
	No. de medidas implementadas para el manejo de materiales de construcción en el periodo / No. de medidas propuestas para el manejo de materiales de construcción
Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra (UF15.1-AB-5)	Residuos entregados para aprovechamiento (m3) / residuos generados (m3)*100
	Residuos entregados para disposición final (m3) / residuos generados (m3)*100
	Cantidad de derrames atendidos / Cantidad de derrames presentados*100

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA	INDICADOR
	Cantidad de días de limpieza (mantenimiento) de baños portátiles mensual / número de mantenimientos programadas en el mes *100
	PSM a la tendencia de la calidad del medio de aguas superficiales (Valor del índice ICA de monitoreo de seguimiento / Valor ICA de línea base) *100
	PSM a la tendencia de la calidad del medio de aguas superficiales (Valor del índice (BMWP) de seguimiento / Valor del índice (BMWP) de la línea base) *100
Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía (UF15.1-AB-7)	(Número de obras de drenaje ejecutadas/Número de obras de drenaje proyectadas en el diseño de acuerdo con el avance de obra) *100
	(medidas para el manejo de cruces de cuerpos de agua y escorrentía / medidas para el manejo de cruces de cuerpos de agua y escorrentía propuestas) * 100
	PSM para el manejo del recurso hidrológico Número de parámetros evaluados que cumplen con la norma/ Número de cuerpos de agua autorizados para ocupación
	PSM para el manejo del recurso hidrológico Número de cuerpos de agua monitoreados / Número de cuerpos de agua autorizados para la ocupación

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

10.1.4.4. Impacto Generación y/o alteración de conflictos sociales

El impacto **Generación y/o alteración de conflictos sociales,** se manifestará de manera inmediata, ya que con el inicio de la negociación se comienzan a crear expectativas entre los propietarios de los predios. Se espera que su persistencia sea momentánea, concentrándose principalmente en la etapa de pre-construcción. Este impacto se desarrollará simultáneamente con otras actividades que podrían intensificar los conflictos.

De este modo, el impacto es internalizado por medio de las medidas de **Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos (UF15.1-AB-4), Programa de vinculación de mano de obra local (UF15.1-SE-2), Programa de educación y capacitación al personal vinculado (UF15.1-SE-3), Programa de información y participación comunitaria (UF15.1-SE-4), Programa de infraestructura asociada al proyecto (UF15.1-SE-5), Programa de cultura vial (UF15.1-SE-6), Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto (UF15.1-SE-7), Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional (UF15.1-SE-8)** y **Programa de atención al usuario (UF15.1-SE-9)**, las cuales presentan medidas de tipo preventivo y correctivo, lo que permite controlar en su totalidad el impacto, dicha internalización logra ser soportada a través de los indicadores de efectividad y cumplimiento, los cuales son presentados a continuación:

Tabla 10.8 Indicadores que internalizan el impacto "Generación y/o alteración de conflictos sociales"

FICHA	INDICADOR
Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos (UF15.1-AB-4)	Número de accidentes por causa del manejo de maquinaria, equipos y vehículos / Número de accidentes sucedidos en el periodo
Programa de vinculación de mano de obra local (UF15.1-SE-2)	(No. de protocolos diseñados / No. de protocolos propuestos) * 100
	(No. de personas de mano de obra no calificada contratadas del área de influencia / No. de personas contratadas de mano de obra no calificada) *100
	(No. de personas de mano de obra no calificada correspondiente al género femenino contratadas del área de influencia / No. de personas contratadas de mano de obra no calificada) *100
	(No. de personas de mano de obra no calificada correspondiente al género femenino contratadas del área de influencia en el equipo gerencial / No. de personas contratadas de mano de obra no calificada en el equipo gerencial) *100
Programa de educación y capacitación al personal vinculado	(Número de planes de capacitación propuestos / Número de planes de capacitación diseñados) *100

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA	INDICADOR
(UF15.1-SE-3)	(Número de capacitaciones ejecutadas / Número de capacitaciones programadas en el plan) *100.
	(Número de empleados que han recibido la capacitación / Número total de empleados en obra) *100
	(Número de estrategias de formación dirigidas al género femenino propuestas / Número de estrategias de formación dirigidas al género femenino diseñadas) *100
	(Número de sesiones de formación dirigidas al género femenino ejecutadas / Número de formación dirigidas al género femenino programadas en la estrategia) *100
Programa de información y participación comunitaria (UF15.1-SE-4)	(No. de socializaciones realizadas / No. de socializaciones programadas) *100.
	(No. de videos realizados / No. de videos requeridos) *100
	(No. de actividades realizadas del plan de medios / No. de actividades programadas en el plan de medios) * 100
	(No de piezas de material informativo elaborado / No de piezas de material informativo requeridas) * 100
	(No de boletines trimestrales elaborados / No de boletines trimestrales requeridos) * 100
Programa de infraestructura asociada al proyecto (UF15.1-SE-5)	(No. de recorridos viales realizados / No de recorridos viales propuestos) *100
	(No. de actas de vecindad de inicio realizadas / No. de actas de vecindad de inicio requeridas) * 100
	(No. de actas de vecindad de cierre realizadas / No. de actas de vecindad de cierre requeridas) *100
Programa de cultura vial (UF15.1-SE-6)	(No. programa de estrategias de cultura vial elaborado / No. programa de estrategias de cultura vial programado) * 100%
	(No. convenios de cooperación interinstitucional elaborados / No. convenios de cooperación Interinstitucional propuesto) *100%
	(No. de campañas de prevención de accidentes viales ejecutadas / No. de campañas de prevención de accidentes viales propuestas) * 100%
	(No. de jornadas de sensibilización desarrolladas / No. de jornadas de sensibilización propuestas) *100%
Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto (UF15.1-SE-7)	(Instrumento de identificación de necesidades formulado e implementado en el área de influencia del proyecto / No. de instrumentos de identificación de necesidades requeridos) *100%
	(No. de planes de capacitación y sensibilización elaborados e implementados / No. de planes de capacitación y sensibilización propuestos) *100%
	(No. de capacitaciones con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales realizada / No. de capacitaciones con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales) * 100%
	(No. de convenios con organizaciones públicas y privadas realizados / No. de convenios con organizaciones públicas y privadas propuestos) * 100%
Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional (UF15.1-SE-8)	(No. de instituciones y organizaciones identificadas / No. de instituciones y organizaciones propuestas) * 100%
	(No. de metodologías diseñadas / No. de metodologías diseñadas propuestas) *100%
	(No. de procesos de asesoría y capacitaciones realizados / No. de procesos de asesoría y capacitaciones propuestos) * 100%
	No. de acciones para la protección y recuperación del espacio público realizadas / No. de acciones para la protección y recuperación del espacio público propuestas * 100%
Programa de atención al usuario (UF15.1-SE-9)	(Número de protocolos de atención al usuario requeridos / Número de protocolos de atención al usuario diseñados) * 100%
	(Número de oficinas principales requeridas / Número de oficinas principales instaladas) *100%
	(Número de oficinas móviles requeridas / Número de oficinas móviles en funcionamiento) * 100%
	(Número de canales de comunicación para la atención al usuario requeridos / No. de canales de comunicación para la atención al usuario habilitados) * 100%

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

10.1.4.5. Impacto Alteración de las condiciones geotécnicas

El impacto **Alteración de las condiciones geotécnicas,** es generado por las actividades de Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación), Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura y Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente), las cuales afectan la estabilidad del terreno, dado a la descompresión de los suelos y la compactación de los materiales o cambios en la pendiente del terreno, sin embargo, durante la construcción del proyecto se realizará la actividad de obras de estabilidad geotecnia y protección de taludes (vía y puente) con la cual se busca aumentar la resistencia del suelo.

De este modo, el impacto es internalizado por medio de las medidas de **Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación (UF15.1-AB-1), Manejo de taludes y terraplenes (UF15.1-AB-2)** y **Manejo de Integral de Materiales de Construcción (UF15.1-AB-3),** las cuales presentan medidas de tipo preventivo y correctivo, lo que permite controlar en su totalidad el impacto, dicha internalización logra ser soportada a través de los indicadores de efectividad y cumplimiento, los cuales son presentados a continuación:

Tabla 10.9. Indicadores que internalizan el impacto "Alteración de las condiciones geotécnicas"

FICHA	INDICADOR
Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación (UF15.1-AB-1)	(Número de personas vinculadas al proyecto Capacitadas en el manejo de residuos / Número Total de Personas vinculadas al proyecto relacionadas al manejo y disposición de material de excavación) *100
	(Volumen de residuos de excavación y/o demolición dispuestos de forma adecuada / Volumen total de residuos de excavación y/o demolición generados durante el periodo) *100
	(Cantidad de RCD aprovechados por mes / Cantidad de RCD generados por mes) *100
	(Cantidad de RCD dispuestos en sitios autorizados durante el mes / Cantidad de RCD generada al mes) *100
Manejo de taludes y terraplenes (UF15.1-AB-2)	Área de taludes y/o laderas estabilizadas con obras de Ingeniería / Área de taludes y/o laderas intervenidas por la ejecución del proyecto *100
	Áreas de taludes y/o laderas estabilizadas / Área de talud total (Aplica para hidrosiembras y cespedones)
	Número de taludes y/o laderas recuperadas y/o revegetalizados de acuerdo con el avance de obra / Número de taludes y/o laderas intervenidas
	Número de terraplenes conformados de acuerdo con el avance de obra / Número de terraplenes a conformar
Manejo de Integral de Materiales de Construcción (UF15.1-AB-3)	Volumen de material proveniente de excavación reutilizado / Volumen de material con características propicias para su reutilización en obra* 100
	Volumen de material adquirido de fuentes de material con los permisos mineros y ambientales vigentes / Volumen de material requerido por el proyecto * 100
	No. de medidas implementadas para el manejo de materiales de construcción en el periodo / No. de medidas propuestas para el manejo de materiales de construcción

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

10.1.4.6. Impacto Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local

El impacto **Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local,** se genera en diferentes actividades como la Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal, la utilización de vías con este uso específico tendrá un impacto significativo en la infraestructura vial y aumentará el flujo de tráfico. Esto puede generar restricciones y perturbaciones temporales en la movilidad, accesibilidad y conectividad local de las comunidades asentadas en el área de influencia y sus alrededores durante la ejecución de las obras del proyecto.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

De este modo, el impacto es internalizado por medio de las medidas de **Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos (UF15.1-AB-4), Programa de información y participación comunitaria (UF15.1-SE-4), Programa de infraestructura asociada al proyecto (UF15.1-SE-5)** y **Programa de cultura vial (UF15.1-SE-6)**, las cuales presentan medidas de tipo preventivo y correctivo, lo que permite controlar en su totalidad el impacto, dicha internalización logra ser soportada a través de los indicadores de efectividad y cumplimiento, los cuales son presentados a continuación:

Tabla 10.10. Indicadores que internalizan el impacto "Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local"

FICHA	INDICADOR
Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos (UF15.1-AB-4)	Número de accidentes por causa del manejo de maquinaria, equipos y vehículos / Número de accidentes sucedidos en el periodo
Programa de información y participación comunitaria (UF15.1-SE-4)	(No. de socializaciones realizadas / No. de socializaciones programadas) *100.
	(No. de videos realizados / No. de videos requeridos) *100
	(No. de actividades realizadas del plan de medios / No. de actividades programadas en el plan de medios) * 100
	(No de piezas de material informativo elaborado / No de piezas de material informativo requeridas) * 100
	(No de boletines trimestrales elaborados / No de boletines trimestrales requeridos) * 100
Programa de infraestructura asociada al proyecto (UF15.1-SE-5)	(No. de recorridos viales realizados / No de recorridos viales propuestos) *100
	(No. de actas de vecindad de inicio realizadas / No. de actas de vecindad de inicio requeridas) * 100
	(No. de actas de vecindad de cierre realizadas / No. de actas de vecindad de cierre requeridas) *100
Programa de cultura vial (UF15.1-SE-6)	(No. programa de estrategias de cultura vial elaborado / No. programa de estrategias de cultura vial programado) * 100%
	(No. convenios de cooperación interinstitucional elaborados / No. convenios de cooperación Interinstitucional propuesto) *100%
	(No. de campañas de prevención de accidentes viales ejecutadas / No. de campañas de prevención de accidentes viales propuestas) * 100%
	(No. de jornadas de sensibilización desarrolladas / No. de jornadas de sensibilización propuestas) *100%

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

10.1.4.7. Flujo de costos de impactos internalizados.

Una vez identificados los impactos que por presentar medidas correctivas y preventivas se prevé que no generan efectos residuales, se procede a estimar el flujo de costos de sus fichas de manejo. Este procedimiento permite conmensurar el impacto de las actividades controlables toda vez que el monto de éstos refleja el valor económico de los impactos internalizables (MADS, 2017)

En este aparte, se tiene en consideración los resultados presentados en el **Anexo Análisis de internalización** para consolidar la totalidad de los costos de las fichas de manejo que permiten internalizar los seis (6) impactos tras este análisis, se tiene que los rubros asignados para la ejecución de dichas medidas representan el costo de evitar el deterioro de los ecosistemas que este impacto implica. Las inversiones destinadas para los Planes de Manejo Ambiental conforman un medio de información para identificar la trazabilidad de los impactos a lo largo de la etapa de obtención de la modificación de licencia, se establecen como compromiso por parte del proyecto que proporciona un método de monitoreo y control para la Autoridad Ambiental en el seguimiento al cumplimiento de las actividades propuestas.

Estos valores se encuentran proyectados según la etapa de ejecución proyectada para cada medida de manejo, por lo tanto, la proyección de los costos ira a 3 años siendo la duración del proyecto, con una tasa de descuento del 5%.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 10.11 Resultado del costo de análisis de internalización en el escenario ex-ante

TASA DE DESCUENTO	5%

ID MEDIDA	MEDIDA DE MANEJO	IMPACTO	MONTO	1	2	3	VPN
UF15.1-AB-1	**Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación**	Alteración de las condiciones geotécnicas	Lo correspondiente a los costos de nómina y a las actas de obra				
UF15.1-AB-2	**Manejo de taludes y terraplenes**	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Lo correspondiente a los costos de la nómina y a las actas de obra				
		Alteración de las condiciones geotécnicas	Lo correspondiente a los costos de la nómina y a las actas de obra				
UF15.1-AB-3	**Manejo de Integral de Materiales de Construcción**	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	$ 57.574.992	$ 57.574.992	$ 57.574.992		**$ 107.055.540**
		Alteración de las condiciones geotécnicas	$ 57.574.992	$ 57.574.992	$ 57.574.992		**$ 107.055.540**
UF15.1-AB-4	**Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos**	Generación y/o alteración de conflictos sociales	Lo correspondiente a los costos de la nómina e incluidos en los costos del proyecto				
		Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Lo correspondiente a los costos de la nómina e incluidos en los costos del proyecto				
UF15.1-AB-5	**Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra**	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	$ 55.405.828	$ 55.405.828	$ 55.405.828		**$ 103.022.175**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

		Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	$ 55.405.828	$ 55.405.828	$ 55.405.828		**$ 103.022.175**
UF15.1-AB-7	**Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía**	Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos	$ 14.355.692	$ 14.355.692	$ 14.355.692	$ 14.355.692	**$ 39.094.111**
		Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	$ 14.355.692	$ 14.355.692	$ 14.355.692	$ 14.355.692	**$ 39.094.111**
		Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	$ 14.355.692	$ 14.355.692	$ 14.355.692	$ 14.355.692	**$ 39.094.111**
UF15.1-B-2	**Programa de manejo del aprovechamiento forestal**	Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos	$ 12.160.000	$ 12.160.000	$ 12.160.000		**$ 22.610.431**
UF15.1-SE-2	**Programa de vinculación de mano de obra local**	Generación y/o alteración de conflictos sociales	$ 86.400.000	$ 86.400.000	$ 86.400.000		**$ 160.653.061**
UF15.1-SE-3	**Programa de educación y capacitación al personal vinculado**	Generación y/o alteración de conflictos sociales	$ 75.750.000	$ 75.750.000	$ 75.750.000		**$ 140.850.340**
UF15.1-SE-4	**Programa de información y participación comunitaria**	Generación y/o alteración de conflictos sociales	$ 109.400.000	$ 109.400.000	$ 109.400.000	$ 109.400.000	**$ 297.923.334**
		Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	$ 109.400.000	$ 109.400.000	$ 109.400.000	$ 109.400.000	**$ 297.923.334**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

UF15.1-SE-5	**Programa de infraestructura asociada al proyecto**	Generación y/o alteración de conflictos sociales	$ 10.116.667	$ 10.116.667	$ 10.116.667	$ 10.116.667	**$ 27.550.193**
		Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	$ 10.116.667	$ 10.116.667	$ 10.116.667	$ 10.116.667	**$ 27.550.193**
UF15.1-SE-6	**Programa de cultura vial**	Generación y/o alteración de conflictos sociales	$ 24.500.000	$ 24.500.000	$ 24.500.000	$ 24.500.000	**$ 66.719.577**
		Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	$ 24.500.000	$ 24.500.000	$ 24.500.000	$ 24.500.000	**$ 66.719.577**
UF15.1-SE-7	**Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto**	Generación y/o alteración de conflictos sociales	$ 27.300.000	$ 27.300.000	$ 27.300.000	$ 27.300.000	**$ 74.344.671**
UF15.1-SE-8	**Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional**	Generación y/o alteración de conflictos sociales	$ 27.375.000	$ 27.375.000	$ 27.375.000	$ 27.375.000	**$ 74.548.915**
UF15.1-SE-9	**Programa de atención al usuario**	Generación y/o alteración de conflictos sociales	$ 245.400.000	$ 245.400.000	$ 245.400.000		**$ 456.299.320**
VPN (5%)							**$ 2.251.130.708**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

10.1.5. Valoración de impactos no internalizados

La evaluación económica tiene aplicaciones sociales y ambientales, su utilidad se encuentra en la medida que permite analizar la contribución que un proyecto hace al bienestar social. Un enfoque de la economía es la llamada economía del bienestar[4], esta tiene como objeto cuantificar o medir los beneficios y/o costos en diferentes escenarios, por ejemplo, la implementación de una política o también, la puesta en marcha o modificación de un proyecto, así como lo segundo sucede en este caso.

El análisis costo beneficio, es una herramienta de la economía del bienestar aplicada, por tal razón es necesario valorar o determinar valores monetarios a los costos (impactos negativos) y beneficios (impactos positivos) generados por el proyecto **Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia**

[4] Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión. Castro, Monkate. 2003.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982, que permitan concluir que las actividades desarrolladas durante las diferentes etapas del proyecto generan mayores unidades de beneficios respecto a los costos socio ambientales.

Tabla 10.12 Impactos sujetos a valoración económica

IMPACTO	SSEE	SUB-SERVICIO	METODOLOGÍA
Alteración a comunidades de flora	Aprovisionamiento/Regulación	Madera/Captura de carbono	Costos de remplazo
Alteración de la estructura ecológica del paisaje			
Alteración a la calidad del suelo	Regulación	Ciclo de nutrientes	Precios de mercado
Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	Soporte	Hábitat de especies	Gastos potenciales
Cambio en el uso social del suelo	Aprovisionamiento	Suelo	Costos de oportunidad
Alteración de la geoforma del terreno	Cultural	Belleza escénica	Transferencia de beneficios
Alteración en la percepción visual del paisaje			

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Impacto Alteración a comunidades de fauna terrestres (incluyendo fauna voladora)	Soporte	Protección de la biodiversidad	Precios de mercado
Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios	Cultural	Bienestar Humano	Encadenamientos productivos
Modificación de las actividades económicas de la zona	Cultural	Bienestar Humano	Diferencial salarial

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

10.1.5.1. Valoración económica de los impactos: Alteración a comunidades de flora y Alteración de la estructura ecológica del paisaje.

El Proyecto **Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982**, donde se generan los impactos de Alteración a comunidades de flora y Alteración de la estructura ecológica del paisaje, son valorados ya que se generan por las actividades de Remoción de cobertura vegetal y descapote, y Restauración de áreas intervenidas. Dentro de las especies que se pueden ver afectadas, se encuentran la composición de especies vascular y no vascular de diferentes hábitos de crecimiento, algunas de ellas podrían estar en condición de veda nacional. En este sentido La afectación generada por los impactos será valorada según los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento de madera y regulación del almacenamiento de carbono.

Teniendo en cuenta lo anterior, se procede a calcular el valor económico del impacto, sobre las diferentes coberturas presentes en cada una de las obras de infraestructura a realizar por el proyecto[5] como se puede observar en la **Tabla 10.13.**

Tabla 10.13 Tipos de coberturas en las cuales se relaciona el servicio de aprovisionamiento de madera

No	COBERTURA	área (ha)	Vol C (m3)	Vol T (m3)
1	Bosque de Galería y/o Ripario	0,41	2,48	13,06
2	Mosaico de Cultivos y Espacios Naturales	0,2	2,55	7,21
3	Pastos Limpios	0,2	0,32	1,34
4	Red Vial, Ferroviaria y terrenos asociados	3,98	0,71	2,66
5	Tejido Urbano Discontinuo	0,34	0,33	1,21
6	vegetación Secundaria	0,03	0	0
TOTAL		5,16	**6,39**	**25,48**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

[5] Capítulo 5.1 Aprovechamiento forestal. Tabla. Abundancia de especies por cobertura en el área de intervención.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

En este caso se inicia valorando el servicio ecosistémico de aprovisionamiento de madera. Por lo cual, se tuvieron en cuenta las tablas referentes al aprovechamiento forestal, las cuales son descritas en el Capítulo 7.5 Aprovechamiento forestal y señalan el área de intervención por aprovechamiento, volumen total y volumen comercial para cada tipo de cobertura[6]. En esta sección se encontraron las zonas descritas con presencia de aprovisionamiento de madera, estimada a partir en unidad de medida correspondiente al volumen por hectárea.

La madera es uno de los beneficios materiales que el ecosistema proporciona, el cual es reconocido como un servicio de abastecimiento (aprovisionamiento)[7]. Este se puede comercializar en los mercados, o en otro caso, puede llegar a ser una materia prima para la dependencia y subsistencia de hogares.

De este modo, la metodología de valoración que puede relacionar y expresar de forma económica la alteración que se presenta en el ecosistema, corresponde a precios de mercado. Esta metodología hace parte de la categoría de los métodos de valoración indirecta de preferencia revelada y se encuentra relacionada en el Manual de criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental.

Ahora bien, el volumen maderable a remover equivale a un total (25,48 m³) y comercial de (6,39 m³), teniendo en cuenta dicha información se procede a determinar el costo del servicio ecosistémico alterado.

Para determinar el valor económico del área de influencia, se consultó el precio por metro cúbico de madera utilizando datos proporcionados por el Observatorio de Economía Forestal[8]. Se toma como referencia el valor correspondiente a la ciudad de Cali de la madera más significativa, conocida como Machare. El precio para el año 2019 es de $482.600 por m³. Este valor se indexa a precios de 2023 utilizando el IPC reportado por el DANE ($640.305 Cop), con el fin de obtener una estimación más precisa y actualizada. Esta información se puede ver en la **Tabla 10.14.**

Tabla 10.14 Volumen comercial de la madera.

VOLUMEN TOTAL A APROVECHAR	VOLUMEN COMERCIAL TOTAL PARA ASERRADERO (m^3)	COSTO COMERCIAL, VALOR (m^3)	VALOR ECONÓMICO DEL VOLUMEN A APROVECHAR
a	**b**	**c**	**d = b x c**
25,48	6,39	$640.305	$ 4.091.549,75

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De acuerdo con la Tabla 10.14, la valoración de aprovechamiento de madera comercial (servicio ecosistémico: aprovisionamiento de madera), refleja una un valor económico de $4.091.549,75 COP.

A continuación, se presenta la valoración del servicio ecosistémico de **regulación de almacenamiento de carbono.**

Los árboles absorben dióxido de carbono (CO_2) atmosférico junto con elementos en suelos y aire para convertirlos en madera que contiene carbono y forma parte de troncos y ramas. La cantidad de (CO_2) que el árbol captura durante un año, consiste sólo en el pequeño incremento anual que se presenta en la biomasa del árbol (madera) multiplicado por la biomasa del árbol que contiene carbono.

Aproximadamente 42% a 50% de la biomasa de un árbol (materia seca) es carbono. Hay una captura de carbono neta, únicamente mientras el árbol se desarrolla para alcanzar madurez. Cuando el árbol muere, emite la misma cantidad de carbono que capturó. Lo primordial es cuanto carbono (CO_2) captura el árbol durante toda su vida.

[6] Capítulo 5.1 Aprovechamiento forestal. Tabla, Abundancia de especies por cobertura en el área de intervención y tabla, Volumen, biomasa y carbono a nivel de población discriminado por coberturas.
[7] FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
[8] https://observatorio-economia-forestal-3-mads.hub.arcgis.com/apps/f246314cf4f04384af6ab7f317e4b913/explore

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Los árboles, al convertir el (CO_2) en madera, almacenan muy lentamente sólo una pequeña parte del (CO_2) que producimos en grandes cantidades por el uso de combustibles fósiles (petróleo, gasolina, gas, etc.) para el transporte y la generación de energía eléctrica en las actividades humanas que diariamente contaminan el medio ambiente. Después de varios años, cuando los árboles han llegado a su madurez total, absorben (capturan) únicamente pequeñas cantidades de (CO_2) necesarias para su respiración y la de los suelos. El dióxido de carbono atmosférico (CO_2) es absorbido por los árboles mediante la fotosíntesis, y es almacenado en forma de materia orgánica (biomasa-madera). El (CO_2) regresa a la atmósfera mediante la respiración de los árboles y las plantas, y por descomposición de la materia orgánica muerta en los suelos (oxidación)[9].

En este sentido, el proyecto **Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982**, va a generar una afectación puntual al servicio ecosistémico de regulación de almacenamiento de carbono, es importante considerar que las actividades de remoción de cobertura vegetal y descapote, necesarias para la implementación del proyecto, implicarán la liberación de carbono almacenado en la biomasa vegetal. Estas acciones, al remover la cobertura vegetal existente, provocarán la emisión de CO2 almacenado en la materia orgánica de los suelos y en la propia vegetación, contribuyendo así a la liberación de carbono a la atmósfera. A pesar de esta emisión inicial de CO2, es importante destacar que el proyecto no afectará la capacidad de captura de carbono a largo plazo, ya que se espera que la vegetación se regenere mediante acciones de reforestación y naturalmente una vez finalizadas las actividades de desmonte y descapote.

Para la realización de la valoración económica por esta afectación, se utilizó la siguiente información:

Según el estudio de Yepes, A. et al. (2011) donde con su protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa de carbono en Colombia, permite obtener la tasa de absorción de CO2 por toneladas de CO2 /ha/año como se indica en la Tabla 10.15, la cual es aplicada a cada una de las coberturas del área de intervención del proyecto y se opera por el factor de conversión de carbono neto liberado a dióxido de carbono equivalente (Co2e) emitido (3,67), de esta manera se estiman las emisiones de carbono producidas por el cambio de bosque natural en términos de dióxido de carbono (Co2).

El precio promedio de mercado de una tonelada de (CO_2) para Colombia 2023 es de $23.394,60 COP/ Ton ($CO_2$)[10].

Teniendo en cuenta el área total de las hectáreas por aprovechamiento, las cuales corresponden a 5,16 ha[11], puntualmente, se procede a calcular el valor económico de la capacidad de almacenamiento de CO2. Dicho resultado se evidencia en la **Tabla 10.15.**

Tabla 10.15 Valoración de la regulación en la capacidad de almacenamiento de CO2

VALOR TOTAL SEE ALMACENAMIENTO DE CARBONO						
Servicio Almacenamiento de Carbono						**Valor**
COBERTURA	**Hectáreas por aprovechamiento por la intervención del proyecto**	**Coberturas, carbono almacenado. C = X-Ton/ha/año ***	**3,67 (Factor de conversión)**	**X=CO2e=X-Ton/ha/año * 3,67(Factor de conversión)**	**Valor del CO2 ($COP 2023)**	

[9] Yepes, A. et al. (2011). Protocolo para la estimación nacional y sub nacional de biomasa de carbono en Colombia. Bogotá, Colombia: IDEAM. Ver Anexo VEA COBERTURAS
[10] Valor tomado de RESOLUCIÓN NÚMERO 000012 (31 ENE 2023) Por la cual se ajustan las tarifas del Impuesto Nacional a la Gasolina y al ACPM, y del Impuesto Nacional al carbono. Ver Anexo VEA COBERTURAS
[11] Capítulo 5.1 Aprovechamiento forestal. Tabla. Abundancia de especies por cobertura en el área de intervención.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

	Área (ha)	C	Factor de conversión	CO2	Precio Ton	
Bosque de Galería y/o Ripario	0,41	57	3,67	209,19	$ 23.394,60	$ 2.006.506
Mosaico de Cultivos y Espacios Naturales	0,20	28,9	3,67	106,06	$ 23.394,60	$ 496.260
Pastos Limpios	0,20	6,4	3,67	23,49	$ 23.394,60	$ 109.898
Red Vial, Ferroviaria y terrenos asociados	3,98	0	3,67	0,00	$ 23.394,60	$ 0
Tejido Urbano Discontinuo	0,34	0	3,67	0,00	$ 23.394,60	$ 0
vegetación Secundaria	0,03	19,6	3,67	71,93	$ 23.394,60	$ 50.485
	5,16					**$ 2.663.149**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De acuerdo a lo anterior, el valor económico del servicio de almacenamiento de carbono corresponde a $2.663.149 COP.

Finalmente, se presenta y consolida la valoración económica total de los impactos; Alteración a comunidades de flora y Alteración de la estructura ecológica del paisaje, tal y como se expresa en la **Tabla 10.16.**

Tabla 10.16. Valor económico total de los impactos Alteración a comunidades de flora y Alteración de la estructura ecológica del paisaje.

Costos Totales		
A	Valor económico del servicio ecosistémico por provisionamiento de madera	$ 4.091.549,75
B	Valor económico del servicio de almacenamiento carbono	$ 2.663.149,09
A+B	**Total**	**$ 6.754.698,84**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

10.1.1.1. Valoración económica del impacto: Alteración a la calidad del suelo

El impacto Alteración a la calidad del suelo consiste en la susceptibilidad de un territorio a degradarse y a perder su condición de equilibrio por efecto de la interacción entre las características composicionales, texturales y estructurales de los materiales que lo conforman, las discontinuidades estructurales, la configuración geomorfológica, la exposición a los agentes climáticos/sísmicos y la intervención antrópica relacionada con las actividades del proyecto, dando como resultado la pérdida de cohesión entre las partículas y el desarrollo de erosión.

La activación de procesos denudativos (erosión y movimientos en masa) se desarrollan por la implementación de las actividades de remoción de cobertura vegetal y descapote, movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación) instalación y operación de campamentos temporales.

Es preciso señalar que los factores que propician esos fenómenos de erodabilidad son: morfometría (pendiente), tipo de material (unidades litológicas o formaciones superficiales), suelo y usos del suelo, cobertura vegetal, densidad y patrón de drenaje, características climáticas como el régimen de lluvias, distancia a fallas activas, entre otros.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Dado lo anterior, este impacto en el suelo se encuentra asociado a su vez con modificaciones en las características físicas inherentes a la condición natural del elemento propiciadas por la ruptura de su equilibrio natural o la incorporación de elementos tóxicos o no, externos, que generan procesos de deterioro acumulativos y que están particularmente asociadas con modificaciones de la estructura, compactación, contaminación por derrame de elementos externos y cambios de los componentes químicos de los suelos. En otras palabras, este impacto se relaciona al cambio de diferentes sustancias importantes para el recurso suelo como micro y macronutrientes, las cuales pueden definir características químicas propias del suelo.

Cuando se afectan las capas superficiales del suelo, no sólo se afecta su capacidad de soporte a la producción primaria, sino también a su soporte para la fertilidad del suelo, a la regulación hídrica y el control de la erosión. A continuación, se emplea el método de costo de reemplazo para medir cuánto dinero implica la reconformación del suelo a sus características físicas y químicas más semejantemente posibles a las originales, esto para reestablecer servicios que controlen la erosión, regulen el agua y brinden soporte a la fertilidad del suelo.

En este sentido, para realizar la valoración del impacto Alteración a la calidad del suelo en el Proyecto Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982, se utilizó la metodología de costos de reemplazo.

Este método hace parte de la categoría de los métodos de valoración indirecta de preferencia revelada y consiste en relacionar la estimación de los costos a reemplazar el medio afectado. Lo anterior se lograr a partir de la búsqueda de información sobre los precios y cantidades transados en el mercado que puedan explicar los bienes de interés y que no son observables dentro de las actividades del proyecto.

El documento de Criterios Técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental de 2017, considera que la aplicación de la metodología de “El gasto por compensar y devolverle al ecosistema su estado original causado por la gestión antrópica”, es una aproximación del valor de los beneficios ambientales alterados. El método se emplea generalmente para valorar el uso indirecto de los ecosistemas cuando no existe información sobre las funciones ambientales y su relación con los daños producidos (Pérez y Rojas (2008). De esta manera, revegetalizar las áreas que se ven afectadas por la actividad de la remoción de cobertura vegetal y descapote, permite estimar por medio de los costos de reemplazo, el valor causado en el control de la erosión.

A partir de esto se identificaron los principales tipos de pastos comprendidos en el Proyecto Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982. A su vez, se consultaron los precios de las semillas e insumos de cada uno de estos, así mismo se propone que dicha revegetalización con pastos sea realizada por métodos manuales. **(Ver Tabla 10.17).**

Tabla 10.17 Tipos de especies herbáceas (pastos)

TIPOS DE ESPECIES HERBÁCEAS (PASTOS)
Brachiaria decumbens
Panicum máximum

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Dentro de la valoración por costos de reposición se debe tener en cuenta características de calidad, magnitud, conveniencia y eficiencia. Así, para la valoración se tuvieron en cuenta supuestos en cuanto a que:

- La revegetalización es aplicada a partir de las especies herbáceas (pastos) identificados en el área de influencia, pues son los que se adaptarían a las condiciones climáticas y edafológicas de la zona[12]

[12]Upme.Http://Www.Upme.Gov.Co/Guia_Ambiental/Guiasambientales2002/Htm/11.Htm#:~:Text=Revegetalizaci%C3%93n%3a,Arbustivos%20hasta%20trepadores%20y%20%C3%A1rboles.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- Se considera que para plantar una hectárea de semillas (pastos) se requieren de 5 -15 kilogramos estas, específicamente de la semilla Brachiaria decumbens requiere de 3 – 4 Kg/Ha[13], para la semilla Panicum máximum se caracteriza por presentar un rendimiento de 15 Kg/Ha[14]
- El equipo de herramientas es rotativo, es decir que no todos los trabajadores tienen su propio kit, sino que usan la herramienta adecuada según la labor que desempeñen
- Se hace uso de una tonelada de tierra por hectárea
- Un hombre se demora 100 horas en sembrar una hectárea de tierra.

Al consultar los precios de las especies herbáceas (pastos) anteriormente mencionadas (**Tabla 10.17**) dentro del boletín mensual de insumos[15] y factores asociados a la producción agropecuaria, se encuentran los precios de las semillas para algunos departamentos y calculando los promedios para cada una de las especies de pastos se obtiene la información presentada en la **Tabla 10.18.**

Tabla 10.18 Costo de semillas.

EMPRESA COMERCIALIZADORA DE SEMILLAS	SEMILLAS	VALOR (2023)
SEMILLERO	*Brachiaria decumbens*	$41.525
	Panicum máximum	$75.865

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Como se ha mencionado anteriormente, el área a intervenir es de 5,16 Ha esto se debe a sumatoria de las coberturas vegetales presentes en el área. Con base a la información anterior, el costo de las semillas se multiplica por la cantidad de kilogramos necesarios para establecer una hectárea de siembra, seguido de su proporción dentro del total del área que sería reemplazada **(Ver Tabla 10.19).**

El costo de las semillas multiplicada por la cantidad de kilogramos necesarios para establecer una hectárea de siembra, seguido de su proporción dentro del total del área que sería reemplazada se muestra en la **Tabla 10.19**. Se estima que cada especie se encuentra de manera proporcional dentro de cada hectárea.

Tabla 10.19 Estimación de costo de revegetalización por hectárea con pastos limpios

COBERTURAS		COSTO/KG	RENDIMIENTO KG/HA	PONDERACIÓN	PRECIO FINAL
		A	B	C	D= A*B*C
Semillas de pastos	*Brachiaria decumbens*	$41.525	4	50%	$83.049
	Panicum máximum	$75.865	15	50%	$568.984
Total					**$652.034**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Adicional a esto, para establecer los costos de la conformación de un terreno sembrado hace falta adicionar precios de elementos de trabajo y operarios además de los costos de mantenimiento.

Los precios de estos insumos fueron cotizados o consultados en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE – (series históricas de insumos) y se establecieron a partir del documento sobre Prácticas

[13] Semprecol, Densidad De Siembra Https://Semprecol.Com/Pastos/Pasto-Decumbens/#:~:Text=Densidad%20de%20siembra%3a%203%20a,D%C3%Adas%20despu%C3%A9s%20de%20la%20germinaci%C3%B3n.

[14] Semprecol, Densidad De Siembra Https://Semprecol.Com/Pastos/Panicum-Max-Mombaza/.

[15] Boletín Mensual De Insumos Y Factores Asociados A La Producción Agropecuaria Del Dane Para El Año 2022 Https://Www.Dane.Gov.Co/Index.Php/Estadisticas-Por-Tema/Agropecuario/Sistema-De-Informacion-De-Precios-Sipsa/Componente-Insumos-1/Componente-Insumos-Historicos

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

de Reforestación[16] (pág. 31). De esta manera, se presentan los precios e insumos en la **Tabla 10.20,** vale la pena mencionar que estos precios fueron actualizados al mes de diciembre del año 2023 con el IPC. En la **Tabla 10.21** se presenta el valor del jornal[17] por trabajador estimado a partir del DANE-Sistema De Información De Precios Y Abastecimiento Del Sector Agropecuario -SIPSA-Mes De Diciembre-2023.

Tabla 10.20 Costo de siembra por hectárea

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	VALOR UNITARIO/HA
Pala cuadrada	12.600
Pala draga	41.600
Azadón	18.500
pico (zapapico)	20.520
coa (barretón)	19.500
hacha o machete	13.750
TOTAL	**$126.470**
TOTAL 2023	**$138.201**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 10.21 Costo de personal

COSTOS DE MANO DE OBRA	RENDIMIENTO H/HA	DIMENSIÓN (HA)	DÍAS DE TRABAJO	JORNAL	VALOR TOTAL
	A	B	D = [(A X B)/*8)	E	C X D
	100	5,16	65	$45.444	$2.931.167

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En la **Tabla 10.22** se identifica el costo de establecimiento total en el cual se tiene en cuenta costos asociados a las especies herbáceas (pastos), costos de siembra y el costo de los trabajadores, que en total se constituyen en **$7.008.777** pesos anuales.

Tabla 10.22 Costo total de establecimiento

COMPONENTES DE LOS COSTOS DE REEMPLAZO	VALOR	INDICADOR (HA)	PRECIO FINAL
	A	B	A x B
Pastos	$652.034	5,16	$3.364.494
Costos de siembra	$138.201	5,16	$713.116
Costos de trabajadores	$2.931.167		$2.931.167
Costo total de establecimiento			**$7.008.777**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Finalmente, para determinar el costo de reemplazo, se tiene en cuenta la calidad del suelo en esta zona geográfica (Departamento de Valle del Cauca) y las condiciones normales que debe tener la tierra para ser lo suficientemente fértil, comparado con las características de línea base, se establece que el Proyecto Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el

[16] Gerencia De Reforestación De La Coordinación General De Conservación Y Restauración De La Comisión Nacional Forestal (2010) Prácticas De Reforestación. Manual Básico. México.
[17] Con Un Jornal Promedio De 45.444. Fuente: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/sistema-de-informacion-de-precios-sipsa/componente-insumos-1-ver Anexos

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

PK 72+900 al PK 73+982, está conformado por unidades de suelo caracterizadas por tener alto contenido de potasio y magnesio; sin embargo, para asociar un costo de reemplazo que garantice la continuidad de las actividades que se pueden generar en la zona, se considera el tipo de suelo y el horizonte que capture las características más comunes presentes en la zona. En la **Tabla 10.23** se encuentra la distribución media de los componentes, calculada a partir de los resultados de los componentes químicos del suelo para los tipos hallados en la zona de influencia[18].

Tabla 10.23 Distribución media de los componentes de un suelo fértil

COMPONENTE	PARTICIPACIÓN
	A
Potasio	0,1428%
Magnesio	0,1428%

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Así mismo, los precios de estos elementos fueron consultados por productos fertilizantes relacionados según fuesen ricos en su contenido (Solutos, superfosfatos, molibdato de sodio, sodio nitrito, kieseritas, cloruro de potasio, sulfato de potasio, nitrato de calcio, urea, entre otros) en sus valores medios por kilogramo encontrados en el sistema de información de precios y abastecimiento del sector agropecuario –SIPSA para el año 2022[19] y en la página www.croper.com[20] especializada en insumos agrícolas, dichos valores consultados fueron actualizados al mes diciembre del año 2023 y se registran en la **Tabla 10.24.**

Tabla 10.24 Precios de los componentes

COMPONENTE	PRECIO (KG) AÑO 2023
Potasio	$5.180
Magnesio	$1.174

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

De esta manera, recopilando la información obtenida en la **Tabla 10.23** y **Tabla 10.24** junto con la estimación del rendimiento del componente por hectárea de suelo, suministrado por infoagro[21], lo cual corresponde 50 Kg/Ha para potasio, lo suministrado por Intagri.com[22], lo cual corresponde a 20 Kg/Ha para magnesio; se tiene que el costo de reemplazo de tener el suelo nuevamente con sus características iniciales es de **$2.082** (Ver **Tabla 10.25**).

Tabla 10.25 Costo de reemplazo de los nutrientes de la tierra

COMPONENTE	PARTICIPACIÓN	PRECIO	VALOR REEMPLAZO KG	KG POR HA	HA	VALOR REEMPLAZO HA
	A	B	C=A*B	D	E	F = C * D *E
Potasio	0,1428%	$5.180	$7,399	50	5,16	$1.909

[18] Ver Anexo De Memoria De Cálculo Los Monitoreos De Suelo Referenciados Y El Cálculo De La Participación De Los Componentes Del Suelo

[19] Anexo_Insumo_Dic_2022 Dane Https://Www.Dane.Gov.Co/Index.Php/Estadisticas-Por-Tema/Agropecuario/Sistema-De-Informacion-De-Precios-Sipsa/Componente-Insumos-1/Componente-Insumos-Historicos, Ver En Anexo Soportes Vea Prop Suelo

[20] Https://Croper.Com/Products/8742-Fertilizante-Sulmin-Mgo12

[21] Infoagro, 2022. Disponible En: Https://Www.Infoagro.Com/Documentos/Npk__Dosis_Recomendadas_Segun_Necesidades_Hidricas_Y_Disponibilidad_Suelos.Asp#:~:Text=45%20a%2090%20kilogramos%20por,Potasio%20(Fao%2c%201992).

[22] Disponible En :Https://Www.Intagri.Com/Articulos/Nutricion-Vegetal/Magnesio-Nutriente-Olvidado-Salvar-Cultivo

Magnesio	0,1428%	$1.174	$1,678	20		$173
COSTO REEMPLAZO POR HECTÁREA						**$2.082**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Así finalmente en la **Tabla 10.26** se toman lo valores calculados por la metodología de costo de reemplazo para el impacto Alteración a la calidad del suelo**.** Al adicionar dichos resultados se tiene un costo ambiental anual de **$7.010.859** pesos colombianos.

Tabla 10.26 Valor total del Impacto Alteración a la calidad del suelo

METODOLOGÍA DE VALORACIÓN	MONTO
Costo de reemplazo revegetalización	$7.008.777
Costo de reemplazo propiedades químicas	$2.082
TOTAL	**$7.010.859**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

10.1.1.2. Valoración económica del impacto: Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres

La valoración económica ambiental del impacto Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres es generado por actividades que conllevan la afectación directa sobre los hábitats naturales y alteran la conectividad de los ecosistemas donde se desarrollan los hábitats sinérgicamente afectados por la pérdida de la cobertura vegetal ocasionando daños a la flora y por consiguiente a la fauna, haciendo que las especies se desplacen a otros lugares para evitar la perturbación.
El impacto es generado por parte de las actividades de remoción de cobertura vegetal y descapote, restauración de áreas intervenidas.

Según lo descrito anteriormente, se genera una pérdida de conectividad entre algunas coberturas naturales, causando efectos sobre el comportamiento y distribución de las especies de fauna silvestre. Por estas razones el impacto se encuentra asociados al servicio ecosistémico de soporte que brinda el hábitat de especies.

En el Capítulo 7 Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación De Recursos Naturales-Inciso 7.5 Aprovechamiento Forestal, se establece el área de intervención forestal para las actividades del proyecto. En total se estima que por la ejecución del proyecto se intervendrá 5,16 Ha de coberturas vegetales, que de manera directa afectan el hábitat de la fauna.

Metodología
La metodología de valoración económica propuesta para este servicio de ecosistémico corresponde a la de gastos actuales y potenciales y en especial, la técnica de proyectos sombra. Mediante este método se busca una alternativa que sea capaz de reponer el daño provocado por un proyecto de desarrollo, para lo cual no es necesario devolver el ambiente su condición inicial, sino determinar cómo se puede compensar la pérdida de utilidad inducida por el impacto ambiental a través del desarrollo de otros proyectos (proyectos “sombra”) que permitan a las personas alcanzar los niveles de utilidad iniciales (ANLA, 2017).
De acuerdo con el Banco de Desarrollo de Asia (ABD, por su sigla en inglés), los supuestos implícitos en este análisis son:

a) Los recursos en extinción son escasos y altamente valorados.
b) Las alternativas ofrecidas por los humanos en los proyectos sombra pueden proveer la misma cantidad y calidad de bienes como el ambiente natural.
c) El nivel original de bienes y servicios es deseable y deben ser mantenido.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

d) Los costos de los proyectos sombra no exceden el valor de las pérdidas en los servicios producidos en el ambiente natural.

El concepto detrás del proyecto sombra está relacionado con seleccionar una alternativa que sea capaz de reponer, en alguna forma, el daño causado por un proyecto de inversión, determinando cómo se puede compensar la pérdida de utilidad generada por el impacto ambiental a través del desarrollo de otros proyectos que permitan a las personas alcanzar los niveles de utilidad iniciales (Osorio y Correa, 2004).

El proyecto sombra considerado para la valoración de este impacto es el costo de restauración de la cobertura vegetal. Para ello, se toma la información reportada en la Resolución 00379 de 2022 *"Por la cual se establece el valor de los costos de establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales comerciales, el valor de los costos de mantenimiento de bosque natural asociado al proyecto de reforestación y se fija el incentivo forestal por árbol, para efectos del Incentivo Forestal para la vigencia 2023"* (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

De acuerdo con esta Resolución, el costo de establecimiento de una hectárea arbórea en la sección de "Otras especies e híbridos"[23] para el "Núcleo Región Otras Regiones" dado que el proyecto se encuentra en el departamento de Valle del Cauca, en el municipio de Dagua, este valor es de $3'430.778 por hectárea para el año 2023. Para los costos de mantenimiento, se tienen en cuenta los valores de "Otras especies e híbridos" (parágrafo 1 artículo 2) igualmente de la resolución 00379 de 2022.

Tabla 10.27 Valoración Económica del impacto Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres

CRITERIOS	ESTABLECIMIENTO	AÑO 2	AÑO 3
Costos de establecimiento (ha)	3.430.778		
Costos de mantenimiento (ha)		437.592	428.821
Número de hectáreas por afectar	5,16	5,16	5,16
Valor Total Anual ($)	**17.702.814**	**2.257.975**	**2.212.716**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

10.1.1.3. Valoración económica del Impactos: Cambio en el uso social del suelo.

El impacto **Cambio en el uso social del suelo,** será valorado por medio de la metodología de costo de oportunidad, dado que esta metodología se centra en los costos asociados a la pérdida de la disponibilidad de la tierra para generar ingresos, por lo cual se considera más pertinente para este tipo de afectación. A continuación, se observa el desarrollo de la metodología junto al valor económico total.

- **Metodología**

En primer lugar, se determinan los costos de oportunidad asociados a la pérdida de la disponibilidad de la tierra para generar ingresos. Según la teoría económica clásica, dentro de toda producción se deben incluir tres factores principales en el largo plazo: el capital, el trabajo y la tierra. Igualmente, la teoría establece que para cada uno de estos factores se tiene un nivel de remuneración específico, es decir que para el capitalista se genera una retribución a partir del uso del capital en la producción y a este se le llama beneficio o utilidad; para el trabajador, dado el uso de su mano de obra se le retribuye con un salario; y, por último, para el terrateniente o dueño de la tierra, se le retribuye por el uso u ocupación de la tierra a través de la renta. En este sentido, al

23 Se toma como referencia los "Otras especies e híbridos" del núcleo Región Otras regiones, debido a que en el aprovechamiento forestal no se encuentran descritas las especies que se vean afectadas dentro de este núcleo.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

impedir la producción de determinado producto, se debe tomar a consideración la ausencia de remuneración para cada uno de los anteriores factores de producción. A continuación, se presenta la pérdida de beneficios, salarios y renta, asumiendo que el área afectada pudiese ser empleada para usos productivos.

Para capturar la pérdida de utilidad se realiza una estimación de los ingresos medios dentro de cada actividad que se realiza en la zona de influencia, junto con una estimación de los costos de producción. Esto debido a que el beneficio se obtiene del diferencial entre ingresos y costos, teniendo siempre como finalidad la maximización de este. La información para la caracterización productiva del Proyecto **"Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982",** fue tomada de manera directa en el territorio, mediante la interacción con pobladores que permitió identificar el uso y aprovechamiento tradicional del suelo. Esta información, es el punto de comparación (producción habitual o potencial) para establecer el valor monetario (aproximado) de los impactos sobre la propiedad y cambios en el uso de la tierra desde un enfoque de costo de oportunidad.

El objetivo de determinar la vocación productiva en el Proyecto **"Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982",** es obtener un valor económico, asociado a la producción habitual o potencial, para posteriormente relacionarlo con un costo de oportunidad, dadas las actividades tradicionales específicas del área de influencia, el objetivo es extrapolar la vocación productiva del área a intervenir de acuerdo con el alcance del proyecto, de esta manera, se identificó que el impacto Cambio en el uso social del suelo**,** incide negativamente sobre las actividades pecuarias y agrícolas que se desarrollan en el área de influencia del proyecto.

Así, del total del área de influencia, el área de intervención para calcular el impacto en mención, corresponde a un total de **5,16** ha a intervenir[24].

La incidencia del impacto se localiza de manera específica, donde, se señala una afectación puntual que abarca 0,23 hectáreas destinadas originalmente a actividades ganaderas (Pastos Limpios y Vegetación Secundaria) y 0,20 hectáreas designadas para el desarrollo de actividades agrícolas (Mosaico de Cultivos y Espacios Naturales). Estas áreas perderían su potencial funcional debido a la intervención del proyecto. La distribución detallada de esta afectación territorial se presenta en la **Tabla 10.28.**

Tabla 10.28 Territorio a intervenir por el proyecto

HECTÁREAS A INTERVENIR	OPCIÓN DE USO EN GANADERÍA	OPCIÓN DE USO EN CULTIVOS
5,160	0,23	0,20

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Teniendo en cuenta lo anterior, se procede a realizar la estimación del valor económico para la actividad ganadera, en este contexto, se tendrá en cuenta el documento titulado "Foro Ganadería regional visión 2014-2018"[25], elaborado por FEDEGÁN para el departamento del Valle Del Cauca. El documento "Foro Ganadería regional visión 2014-2018" proporciona datos relacionados con la capacidad de carga del animal/hectárea y el costo de producción promedio de la carne y de la leche a nivel nacional. Estos valores fueron homogenizados por medio del IPC[26] al año 2023 por medio de la indexación.

[24] Capítulo 7. Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales. Inciso 7.5 Aprovechamiento Forestal
[25]Fichas de caracterización departamental, recuperado de: https://www.fedegan.org.co/estadisticas/documentos-de-estadistica. Ver Anexos VEA USO DEL SUELO
[26]DANE, índices de precios al consumidor. Recuperado de: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc

Por otra parte, los datos referentes a la producción diaria de leche especializada y doble propósito, así como la cifra relacionada al engorde de ganado para sacrificio en el departamento fueron obtenidos del documento de Fedegan "Indicadores productivos y reproductivos regionales"[27]. En cuanto a la orientación del hato, se halló en la sección de cifras del sector en la página oficial de FEDEGAN[28].

Por último, el precio de venta del kilogramo de carne y litro de leche en el mercado fue consultado en la página oficial de FEDEGÁN[29] en la sección de estadísticas y se empleó el precio promedio del 2023 de las series ganado gordo en pie Colombia ($ x Kg) y Precio del litro de leche pagado al productor respectivamente. ver **Tabla 10.29.**

Tabla 10.29 Estimación del valor económico para la ganadería

ORIENTACIÓN DEL HATO		ORIENTACIÓN GANADERA	CAPACIDAD DE CARGA ANIMAL/HA	PRODUCCIÓN Und/Ha/Año		PRECIO VENTA	COSTO DE PRODUCCIÓN	GANANCIA EN EL AÑO POR HECTÁREA	GANANCIA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA
						$/Und	$/Und		
a		**b= (a x 1,00 ha)**	**c**	**x**	**d = x*c**	**e**	**f**	**g=(d*e)-(d*f)**	**h = b * g**
Carne	56,5 %	0,13	0,8	150,4	120,30	$ 7.907,08	$ 3.095	$ 578.919	$ 75.231
Leche	5,0%	0,01	0,8	4745,0	3796,00	$ 1.942,75	$ 1.048	$ 3.396.020	$ 39.054
Doble Propósito (Incluye porcentaje orientación por cría)	38,5 %	0,09	0,8	150,4	120,30	$ 7.907,08	$ 3.095	$ 578.919	$ 25.632
			0,8	1825,0	1460,00	$ 1.942,75	$ 1.048	$ 1.306.161	$ 57.830
TOTAL	**100 %**	**0,23**	**Total**						**$ 197.747**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este cálculo referente a la actividad ganadera arroja una expectativa de ganancia o beneficio según su orientación con potencial para la ganadería por **$ 197.747 COP,** este valor será asociado a las ganancias esperadas por los dueños del capital dentro de la producción ganadera.

Asimismo, se logró identificar la vocación de uso del suelo en la zona del proyecto, así como las actividades económicas destacadas para el departamento del Valle Del Cauca, donde sus cultivos predominantes son la caña de azúcar y el plátano, los cuales, según los datos proporcionados por TerriData[30] son los más significativos de la zona.

Para el análisis de las actividades agrícolas, es incorporada información originada por AGRONET del Ministerio de Agricultura. Estos datos son indicados específicamente en el documento denominado evaluaciones agropecuarias 2018[31], donde se consultaron los costos de producción de la caña de azúcar y del plátano, costos

[27]Fedegan. Indicadores productivos y reproductivos regionales. Recuperado de https://www.fedegan.org.co/estadisticas/documentos-de-estadistica << Documentos de Estadística. << 034-Caracterización Departamental.
[28]Fuente: Orientación del Hato Ganadero. Recuperado de https://www.fedegan.org.co/estadisticas/inventario-ganadero
[29]Recuperado de: https://www.fedegan.org.co/estadisticas/precios o ver Anexo soporte VEA USO DEL SUELO
[30] Recuperado de: https://terridata.blob.core.windows.net/fichas/Ficha_76000.pdf Ver Anexos VEA USO DEL SUELO
[31]Recuperado de: https://www.agronet.gov.co/Lists/Boletin/Attachments/2535/TERCER%20INFORME%20COSTOS%20DE%20PRODUCCION%20MADR_V4.pdf

que fueron Indexados al año 2023 de acuerdo con el IPC reportado por el DANE, índices de precios al consumidor[32].

Para el caso del rendimiento por hectárea, estos datos también fueron consultados en la página de TerriData[33], y finalmente, los precios de venta de estos productos agrícolas se obtuvieron de la página de Corabastos con fecha del 29 de diciembre de 2023[34]. Esta información se encuentra resumida en la **Tabla 10.30.**

Tabla 10.30.Utilidad asociada a la actividad agrícola

VOCACIÓN PRODUCTIVA	COSTO DE PRODUCCIÓN	COSTO DE PRODUCCIÓN	RENDIMIENTO	PRECIO VENTA - 2023 (Productor)	INGRESO POR VENTAS	UTILIDAD PROMEDIO
	$/Ha/año 2018	$/Ha/Año 2023	Ton/Ha/Año	$/Ton	$/Ha/Año	$/AÑO
	a	b	C	d	e = c x d	f = e - b
Azúcar	$ 5.197.208	$7.157.595	9,73	$4.000.000	$38.920.000	$31.762.405
Plátano	$ 3.374.572	$4.647.461	8,33	$2.250.000	$18.742.500	$14.095.039
UTILIDAD PROMEDIO POR ACTIVIDADES AGRICOLAS						**$22.928.722**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Continuando con la estimación, se procede a estimar el valor para la totalidad de área a intervenir como lo indica la **Tabla 10.31**.

Tabla 10.31. Ganancia por cultivo

Actividad (Agrícola)	Área por cultivo (Ha)a	Ganancia Promedio ($/Ha)b	Costo económico por cambio de actividad
			c=a x b
Caña de azúcar	0,10	**$31.762.405**	**$3.176.241**
Plátano	0,10	**$14.095.039**	**$1.409.504**
TOTAL			**$4.585.744**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Teniendo en cuenta la información suministrada en la **Tabla 10.31**, sobre las ganancias por cultivo en el área de influencia, se percibe una ganancia total de **$ 4.585.744 COP**. Este monto se adicionará al valor estimado de la actividad ganadera, como indica la **Tabla 10.32**.

Tabla 10.32. Pérdida asociada al capital

FACTOR PRODUCTIVO	ACTIVIDAD ECONÓMICA	COSTO DE OPORTUNIDAD
Capital	Ganadería	$ 197.747
	Agrícola	$ 4.585.744
COSTO TOTAL		**$ 4.783.491**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

[32]Recuperado de: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc
[33] Recuperado de: https://terridata.blob.core.windows.net/fichas/Ficha_76000.pdf Ver Ver Anexos VEA USO DEL SUELO
[34] Recuperado de: https://boletin.precioscorabastos.com.co/ Ver anexos VEA USO DEL SUELO

La **Tabla 10.32**, describe el costo total relacionado a la pérdida asociada al capital, el cual se estima en **$ 4.783.491 COP/ año** para el total de hectáreas destinadas al uso ganadero (0,23 ha) y el uso agrícola (0,20 ha). No obstante, también se contempla y se calcula el costo de oportunidad en relación con la mano de obra que se requiere en el desarrollo de la actividad agrícola y ganadera, es decir, los pagos de jornales a la población local que se encuentre potencialmente afectada con la intervención en cada una de las actividades valoradas.

Entonces, para tomar las pérdidas de los trabajadores en la actividad ganadera, se obtiene el promedio de los costos de producción relacionados a la mano de obra a nivel nacional. Para la presente estimación, el valor por hectárea de mano de obra se obtiene de operar la mano de obra de los costos de producción (53,4%), la producción anual y la capacidad de carga, siendo el valor por hectárea de mano de obra correspondiente a $198.826,84 ($1.652,70[35]x 150,4 x 0,8). Así mismo, el valor de la mano de obra por hectárea para la producción de leche maneja la misma estructura. Vale mencionar que la información de la estructura de costos de producción hace referencia a los costos modales en ganadería, promedio nacional y que se encuentra en el documento denominado “Foro Ganadería regional visión 2014-2018”.[36]

Tabla 10.33. Costo de producción actividad ganadera.

Ganadería		
Región	**Carne**	**Leche**
Costo de producción ($/kg) ($/lt)	3095	1048
Mano de obra (53,4%)	1652,703522	559,6954916
Producción anual (kg/ha/año) (lt/ha/año)	150,4	4745,0
Capacidad de carga	0,8	0,8
Valor por hectárea de mano de obra	198.826,84	2.124.604,09
Área de intervención	0,13	0,01
Área de intervención - Doble propósito	0,04	0,04
Total, área de intervención	**0,17**	**0,06**
Total, mano de obra	**$ 34.640,61**	**$ 118.499,79**
Total	**$ 153.140,40**	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Teniendo en cuenta lo anterior, el costo total de la mano de obra para la actividad ganadera (carne y leche) corresponde a **$ 153.140,40 COP,** de esta manera se obtiene el salario perdido por la ocupación o daño del suelo asociado a la ganadería, ver **Tabla 10.34.**

Adicionalmente, los costos de producción para la actividad agrícola son consultados en el documento evaluación agropecuaria municipal 2018,[37]. Para este cálculo, se toman los costos asociados a la mano de obra para el cultivo de la caña de azúcar y del plátano, como se observa en la **Tabla 10.34,** y se pondera de acuerdo con la cantidad de hectáreas de uso. Para determinar el costo de la mano de obra en la producción de la caña y del plátano, se tiene en cuenta los costos asociados a la siembra. Estos valores se indexan a precios de 2023 por medio del IPC que reporta el DANE.

Tabla 10.34. Pérdida asociada a la mano de obra

COSTO TOTAL FUERZA DE TRABAJO			
ACTIVIDAD ECONÓMICA	**HECTAREAS**	**COSTO POR HECTÁREA**	**COSTO DE OPORTUNIDAD**
Ganadería	0,17	$ 198.827	$ 34.641

[35] Mano de obra $3.095 x 53,4% = $1.652,70
[36]Fuente: Fichas de caracterización departamental. Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegán) – Fondo Nacional del Ganado. Ver Anexo VEA USO DEL SUELO
[37]Recuperado de https://www.agronet.gov.co/Lists/Boletin/Attachments/2535/TERCER%20INFORME%20COSTOS%20DE%20PRODUCCION%20MADR_V4.pdf

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

	0,06	$ 2.124.604	$ 118.500
Agrícola	0,20	$ 4.350.338	$ 870.067,58
TOTAL			**$ 904.708**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Para obtener completamente el valor correspondiente a la metodología de costo de oportunidad, se estima la renta perdida por el poseedor de la tierra. Con tal fin, se realiza una búsqueda de valores asociados a la tierra libre en el área de influencia. Esta información se consulta en los datos proporcionados por el DANE en su documento "Insumos y factores asociados a la producción agropecuaria"[38], del cual, se tuvieron en cuenta los valores correspondientes al departamento del Valle del Cauca.

Dada esta información, una hectárea para cultivos tiene un precio promedio de **$2.260.000 COP** al año y una hectárea para llevar a cabo actividades ganaderas, ronda un precio de **$ 576.200 COP** al año, extrapolando estos valores al total del área a intervenir por la ocupación de cultivos y ganadería, se obtienen las pérdidas de los dueños de la tierra, como se observa en la **Tabla 10.35**.

Tabla 10.35. Cálculo del promedio del sector inmobiliario.

Uso del suelo	Valor promedio de arrendamiento anual	Número de ha a intervenir	Pérdidas para el dueño de la tierra
Ganaderia	$ 540.000	0,23	$ 124.200
Agricultura	$ 2.260.000	0,20	$ 452.000
TOTAL			**$ 576.200**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Así, se tiene que el costo aproximado del arrendamiento en las tierras de intervención dentro del área de influencia es de aproximadamente de **$ 576.200 COP.**

Finalmente, agregando las pérdidas asociadas a cada uno de los factores de producción, se tiene el valor de la pérdida por el costo de oportunidad generado por la imposibilidad del uso de la tierra para fines productivos, correspondiente a **$ 6.264.399 COP** según lo expresado en la **Tabla 10.36.**

Tabla 10.36. Resultado costo de oportunidad

FACTOR PRODUCTIVO	COSTO DE OPORTUNIDAD
Capital	$ 4.783.491
Trabajo	$ 904.708
Tierra	$ 576.200
COSTO TOTAL	**$ 6.264.399**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

10.1.1.4. Valoración económica de los impactos: Alteración en la percepción visual del paisaje y Alteración de la geoforma del terreno

La afectación sobre el paisaje que se aprecia en el Proyecto Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982, por los impactos Alteración en la percepción visual del paisaje y Alteración de la geoforma del terreno**,** el cual está ubicado en el municipio de Dagua, en el departamento de Valle del Cauca, se relaciona con la alteración de las

[38]Recuperado de: https://www.dane.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/servicios-informacion/sipsa#componente-insumos Ver Anexo VEA USO DEL SUELO.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

características típicas que representan el paisaje (coberturas, morfología, fuentes hídricas, rareza) por remoción de elementos del paisaje o introducción de elementos nuevos que crean una dominancia visual, generando cambios en la percepción del territorio.

Los impactos son generados por las actividades de demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir, movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación), restauración de áreas intervenidas.

De este modo, para poder dar un valor económico a la pérdida de la belleza escénica y percepción de las formas superficiales del terreno, se debe tener en cuenta que se realiza la valoración como un valor de no uso, dadas las características de legado y existencia que, tal como lo señala (Calatrava Requena, 1995)[39]a este tipo de servicio corresponden.

El impacto el cual genera alteración sobre las geoformas se valora en conjunto con el impacto Alteración en la percepción visual del paisaje, dado que los impactos expresan una externalidad negativa sobre la percepción del entorno y no recae sobre la estabilidad y soporte del suelo, sino de la percepción sobre las formas alteradas de la superficie terrestre

La calidad paisajística, es un bien ambiental que puede ser valorado de manera objetiva o subjetiva, así como se propone dentro del paradigma que establecen (Lothian, 1999)[40] y ((Otero Pastor, Casermeiro, Ezquerra Canalejoa, & Esparcia Mariño, 2007)[41]. En este sentido se pueden tomar a consideración las propiedades físicas y observables que componen al paisaje y de las geoformas, o se puede determinar su calidad a partir de la composición mental de quien lo observa (Purcel & Lamb, 1998)[42]. Entonces, es considerable recurrir a la búsqueda de estudios que permitan hacer una transferencia de valores que tome en cuenta características físicas como socioeconómicas y tener en consideración aquellos estudios que valoren las características específicas y le den así una especial importancia a la valoración objetiva del paisaje.

Metodología

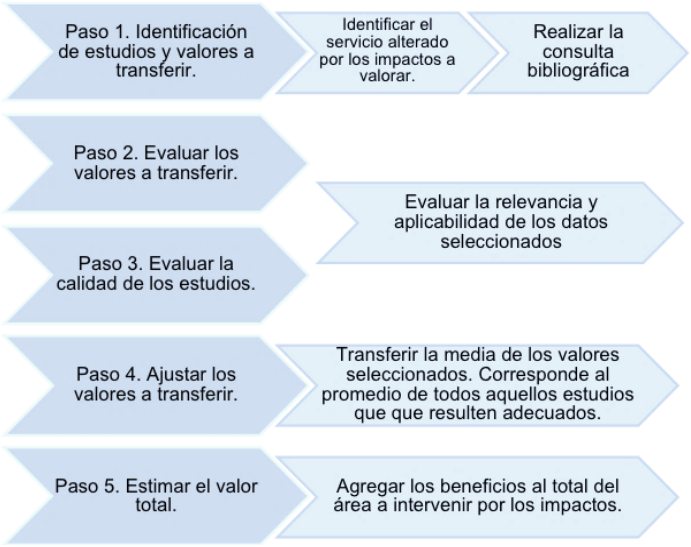
La transferencia de beneficios permite hacer uso de estimaciones realizadas en otros estudios publicados, como base para determinar el valor económico de los impactos que se encuentran afectando el servicio ecosistémico de belleza escénica. La metodología de Transferencia de beneficios de media central consiste en transferir los resultados de los cálculos realizados en otros lugares geográficos bajo la condición de equivalencia de las características de la zona a comparar por tratarse de un bien o servicio ambiental. En este caso de estudio, se cumplen los pasos señalados en el instructivo publicado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA.

De acuerdo con lo anterior, para determinar los valores a transferir es necesario identificar la ubicación geográfica donde se pretende llevar a cabo la valoración económica de los impactos ambientales. A continuación, se seleccionan los estudios adecuados para el análisis, teniendo en cuenta el servicio ecosistémico alterado y los impactos a valorar. Una vez realizada la selección bibliográfica es necesario evaluar la aplicabilidad del estudio de acuerdo con la equivalencia de las características entre el caso actual y los estudios seleccionados. Finalmente, se realiza un ajuste de los datos obtenidos, para luego determinar el valor total de los impactos en el área intervenida. **(Figura 10.5).**

Figura 10.5 Pasos por seguir en la metodología de transferencia de beneficios

[39] https://www.researchgate.net/publication/275039200_Valoracion_Economica_de_Paisajes
[40]https://www.researchgate.net/publication/222038876_Landscape_and_the_Philosophy_of_Aesthetics_Is_Landscape_Quality_Inherent_in_the_Landscape_or_in_the_Eye_of_the_Beholder
[41]https://www.researchgate.net/publication/6658399_Landscape_evaluation_Comparison_of_evaluation_methods_in_a_region_of_Spain
[42] https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204698000735

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Basado en Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Numeral 5.2.1.2, Pág. 131, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017.

Dados los pasos anteriores, se establecen los datos necesarios para realizar esta metodología dentro del proyecto en evaluación: el área de influencia se entiende como la zona del espacio geográfico donde las actividades del proyecto generan los impactos ambientales. Para el caso del Proyecto Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982, el cual está ubicado en el municipio de Dagua, en el departamento de Valle del Cauca.

Dentro de las actividades económicas más representativas del municipio se encuentran las actividades de agricultura, en esta actividad se encuentran cultivos de maíz, café, caña panelera, plátano, yuca, cacao y frijol. También se encuentra la ganadería, la explotación forestal, la avicultura, la producción de leche y sus derivados. Por otra parte, se encuentra el comercio y el turismo, que esta relacionado a los restaurantes, balnearios y asaderos, presentes en la zona[43].

Puntualmente, en las unidades territoriales menores se encuentra que la económica se basa en dos sectores principalmente, el comercio y el de servicios. Uno de los aspectos destacados es la actividad de lavado de vehículos y ropa de conductores, que juega un papel fundamental debido al constante tránsito de personas dedicadas a estas labores. Esta dinámica resalta la importancia de este sector en el flujo económico local. En cuanto al sector primario, se enfoca en la producción agrícola donde se dedican al cultivo de una amplia variedad de productos agrícolas, como pancoger, limón, maracuyá, naranja, plátano, yuca y café, entre otros, y en este sector se encuentra también la pesca. El sector del comercio se destaca porque se encuentran diversos establecimientos como tiendas, panaderías, corresponsales y restaurantes, que no solo atienden las necesidades de la comunidad local, sino que también generan oportunidades laborales significativas[44].

Con base a lo anterior, su promedio de ingreso anual se determinaría como “Población de ingresos medios Altos” [45]. contrastando la información con los índices de pobreza y grupos de ingresos en Colombia para 2023

[43] Fuente: Capítulo 5.3 Medio Socioeconómico-Inciso 5.3.4 Componente económico
[44] Fuente: Capítulo 5.3 Medio Socioeconómico-Inciso 5.3.4 Componente económico
[45] https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups) Latin America & the Caribbea

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

gracias al DANE[46], y teniendo en cuenta las clases sociales la población del área de influencia y el ingreso per cápita promedio por clases sociales[47], se logra constatar que dicha población se encuentra por encima de la línea de pobreza, ya que sus ingresos anualmente son superiores al costo per cápita mínimo necesario de supervivencia (La línea de pobreza monetaria per cápita nacional 2023 fue $354.031; en el caso de un hogar de cuatro personas fue $1.416.124)[48]. Tomando en consideración la información sobre el proyecto previamente descrita, se procede a hallar el valor económico de la afectación del paisaje y su belleza escénica, por parte de estos impactos.

Paso 1. Identificación de estudios y valores a transferir.

Teniendo en cuenta las características que se mencionan en la descripción de la metodología de trasferencia de beneficios, se establece la información de la **Tabla 10.37**. Se debe tener en cuenta que para el proyecto se relacionan las actividades altamente impactantes al paisaje: las obras civiles de la infraestructura asociada a los sitios de intervención. A partir de esta información, serán seleccionados el o los estudios que más pertinencia tengan para aplicar la metodología en su totalidad.

Tabla 10.37 Características ecosistémicas y socioeconómicas

UBICACIÓN DEL PROYECTO	CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS			
DEPARTAMENTO // MUNICIPIO	**GRAN BIOMA**	**BIOMAS**	**SERVICIO ECOSISTÉMICO**	**SOCIOECONÓMICO**
Valle del Cauca// Dagua	Bosque húmedo tropical	Orobioma Azonal Subandino Cauca medio Orobioma Subandino Cauca medio	Cultural, de belleza escénica	Ingresos medios altos

Fuente: (The Work Bank, 2022)[49], Adaptado Proinsa Consultoría, 2024.

Entonces, se recurre a la búsqueda de diferentes bases de datos que permitan la identificación de estudios significativos para el caso. De esta manera, se hace uso de Science Direct, Scielo, Econlit, Elsevier y TEEB, para la búsqueda.

De acuerdo con la **Tabla 10.37**, según la caracterización de la zona se selecciona los estudios acordes a los impactos y servicio ecosistémico. Se registran dos (2) estudios que comparten el servicio ecosistémico cultural de belleza escénica. A continuación, se presenta la selección de los estudios (**Tabla 10.38**).

Tabla 10.38 Estudios que comparten servicio ecosistémico

ESTUDIO RELEVANTE	AÑO	PAÍS DE ORIGEN	VALOR DETERMINADO POR EL ESTUDIO	UNIDADES

[46] https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-monetaria o https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2021/Presentacion-pobreza-monetaria_2021.pdf DANE. Gran Encuesta Integrada de Hogares GEIH 2012-2021. 2020 – 2021: Match GEIH – RRAA Ayudas institucionales y PILA (MinSalud)

[47] https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2021/analisis_clases_sociales_23_ciudades.pdf Análisis de las clases sociales- Tabla 2. Ingreso per cápita promedio de la unidad de gasto por terciles de ingreso y clases sociales (b.1) y porcentaje respecto a la clase alta (b.2). Precios constantes año 2021. 23 ciudades y áreas metropolitanas. Comparativo 2019-2021.

[48] https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2021/Presentacion-pobreza-monetaria_2021.pdf Diapositiva #12 DANE. Gran Encuesta Integrada de Hogares GEIH 2012-2021. 2020 – 2021: Match GEIH – RRAA Ayudas institucionales y PILA (MinSalud)

[49] https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Z. Novoa Goicochea, (2011). "Valoración económica del patrimonio natural: Áreas naturales protegidas". Espacio y Desarrollo, N 23,2011, pp.131-154.(ISSN 1016-9148).	2011	Perú	5	PEN/per/año
L. Escobar, A. Erazo, (2006)."Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco: Una estimación comparativa de la valoración contingente y costo de viaje". Gestión y Ambiente. Vol.9 N.1,(2006).pp.25-38.	2006	Colombia	4981	COP/per/año

Fuente: Science Direct, Scielo, Econlit, Elsevier y TEEB, modificado Proinsa Consultoría, 2024.

De este modo, en la revisión bibliográfica (**Tabla 10.38**) se tiene un total de dos (2) posibles estudios que comparten las características al valorar la cultural de belleza escénica. A continuación, se muestra, en los pasos 2 y 3, las razones del por qué los estudios son aceptados o rechazados dentro de esta transferencia de beneficios.

Paso 2. Evaluar los valores a transferir

En este paso es importante determinar si los valores de los estudios son transferibles o no. Esto depende de la calidad del estudio, lo cual implica que la medida haya sido estimada correctamente, que sus valores tengan coherencia con los resultados esperados y que sus métodos de estimación sean acertados (MADS, 2017). En este sentido, todo estudio que se haya calculado a través de transferencia de beneficios es descartado, al igual que estudios muy antiguos o con valores que puedan parecer asimétricos.

En la **Tabla 10.39**se presenta cada uno de los estudios identificados junto con sus valores calculados y la metodología empleada para su obtención.

Tabla 10.39 Valores y metodologías empleadas de los estudios en revisión

ESTUDIO RELEVANTE	VALOR DETERMINADO POR EL ESTUDIO	UNIDADES	METODOLOGÍA EMPLEADA
Z. Novoa Goicochea, (2011). "Valoración económica del patrimonio natural: Áreas naturales protegidas". Espacio y Desarrollo, N 23,2011, pp.131-154.(ISSN 1016-9148).	5	PEN/Persona/Año	Valoración contingente
L. Escobar, A. Erazo, (2006)."Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco: Una estimación comparativa de la valoración contingente y costo de viaje". Gestión y Ambiente. Vol.9 N.1,(2006).pp.25-38.	4.981	COP/Persona/Año	Valoración contingente

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Con la información capturada en la **Tabla 10.39**, se comparan los valores y metodologías de cada estudio. Dado que la mayoría de ellos establecen un valor por persona, será este valor el de referencia para tomar el valor a transferir. Los estudios poseen metodologías de primer orden y por tanto se consideran apropiados, estos mismos proceden a ser evaluados bajo el criterio de calidad y se encuentran resumidos en la **Tabla 10.40**.

Tabla 10.40 Evaluación de los valores a transferir

ESTUDIO RELEVANTE	AÑO	PAÍS DE ORIGEN	VALOR DETERMINADO POR EL ESTUDIO	UNIDADES	METODOLOGÍA EMPLEADA
Z. Novoa Goicochea, (2011). "Valoración económica del	2011	Perú	5	PEN/persona/año	Valoración contingente

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

patrimonio natural: Áreas naturales protegidas". Espacio y Desarrollo, N 23,2011, pp.131-154.(ISSN 1016-9148).					
L. Escobar, A. Erazo, (2006)."Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco: Una estimación comparativa de la valoración contingente y costo de viaje". Gestión y Ambiente. Vol.9 N.1,(2006).pp.25-38.	2006	Colombia	4.981	COP/persona/año	Valoración contingente

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Paso 3. Evaluar la calidad de los estudios a transferir.

Uno a uno de los estudios encontrados y validados, se exponen a continuación enmarcando sus cualidades que los hacen compatibles o no con el caso del servicio ecosistémico, cultural de belleza escénica del paisaje dentro del Proyecto Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982.

El estudio de (Z. Novoa en 2011), tiene como objetivo valorar económicamente los paisajes naturales a través de valoración contingente, para un área de conservación privada de bosques naturales en el norte del Perú, se tuvieron en cuenta para la valoración contingente la población aledaña a las áreas naturales, establecida con sistemas económicos principalmente agrícolas con sistemas de ingresos medios bajos, no obstante para el presente proyecto las características bioclimáticas y ecológicas no pueden ser homologables. Aunque las características socioeconómicas del estudio presentan características de ingresos medio bajos, al igual que el área de influencia del presente proyecto. No es posible **aceptar** este estudio dentro del análisis porque no cumple con las características ecosistémicas de la zona.

Finalmente, el estudio El estudio realizado por (L. Escobar 2006), en Colombia presenta un análisis comparativo de los beneficios estimados de la conservación de la reserva natural del Bosque Yotoco, empleando el método de valoración contingente, para obtener un acercamiento económico al disfrute paisajístico, corroborando así la utilidad de los servicios culturales ambientales brindados por los paisajes naturales. Este estudio tiene relevancia dado que la reserva donde se desarrolló el estudio cuenta con riquezas naturales y paisajísticas ubicadas en las estribaciones de la cordillera occidental, considerado como un bioma de bosque húmedo tropical y una temperatura promedio anual de (22 C). Por estas razones el estudio se considera **válido** para el análisis.

A continuación, se presenta el estudio con el cual se realizará la transferencia de valores (**Tabla 10.41**)

Tabla 10.41 Estudios seleccionados para la transferencia de beneficios

ESTUDIO RELEVANTE	AÑO	PAÍS DE ORIGEN	VALOR DETERMINADO POR EL ESTUDIO	UNIDADES	METODOLOGÍA EMPLEADA
L. Escobar, A. Erazo, (2006)."Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco: Una estimación comparativa de la valoración contingente y costo	2006	Colombia	4.981	COP/Per/Año	Valoración Contingente

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ESTUDIO RELEVANTE	AÑO	PAÍS DE ORIGEN	VALOR DETERMINADO POR EL ESTUDIO	UNIDADES	METODOLOGÍA EMPLEADA
de viaje". Gestión y Ambiente. Vol.9 N.1, (2006). pp.25-38.					

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Paso 4. Ajustar los valores a transferir.

El estudio seleccionado (**Tabla 10.41**) se encuentra en peso colombiano. Además, fue publicado en un año diferente al 2023, año de referencia para la evaluación económica ambiental del Proyecto Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982. Por esta razón es necesario ajustar los precios en el tiempo, teniendo en cuenta variables como las tasas de cambio y de los valores asociados a los comportamientos inflacionarios.

Dado que el año en que se realizó el estudio corresponde al 2006, es necesario traer a precios del 2023 los valores determinados en dicho momento. La homogenización (brindar consistencia a los valores en el tiempo) del valor encontrado en el estudio seleccionado, se realiza mediante la incorporación de los cambios en el valor del dinero (IPC)[50] durante los años.

De esta manera, se presentan los cálculos mediante los cuales se trae a valor presente el valor del año 2006, correspondiente al año en que fue validado el estudio seleccionado.

Tabla 10.42. Ajuste de valores del estudio: Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco

PAÍS DE ESTUDIO	COLOMBIA	VALORES
Valor del estudio en COP por Persona Año	a	$4.981
IPC año 2023 Col	b	137,72
IPC año 2006 Col	c	61,33
Valor del estudio 2023	**d=a*b/c**	**$11.185**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Con base en la información anterior es posible ajustar los valores en el tiempo por medio de la indexación por (IPC).

A continuación, se presenta de manera resumida el valor obtenido por el estudio seleccionado **Tabla 10.43.**

Tabla 10.44. Valor medio estimado para el servicio ecosistémico Cultural de belleza escénica.

ESTUDIO RELEVANTE	PAÍS	SEE	VALOR DEL ESTUDIO	UNIDADES	AÑO	VALOR
L. Escobar, A. Erazo, (2006)."Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco: Una estimación comparativa de la valoración contingente y costo de viaje". Gestión y Ambiente. Vol.9 N.1,(2006).pp.25-38.	Colombia	Cultural Belleza escénica	4.981	COP/PER/ANO	2006	$11.185
VALOR POR TRANSFERIR						**$11.185**

[50] https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Paso 5. Estimación del valor total.

Los impactos Alteración en la percepción visual del paisaje y Alteración de la geoforma del terreno, tienen vínculo tanto con la cantidad de hectáreas a intervenir como la cantidad de habitantes afectados por los impactos; este segundo indicador se tiene en cuenta dado que el valor promedio hallado por los estudios se establece a partir de la disposición a pagar por habitante.

A continuación, se presenta la información respectiva sobre la población económicamente activa del área de influencia directa del proyecto que se encuentran afectadas. Esta información es estimada a partir de la información suministrada en el Capítulo 5.3 Medio Socioeconómico-Inciso 5.3.2.1. Unidad Mínima de Análisis, se tiene en cuenta una población económicamente activa de **400 personas**. Siguiendo lo estipulado por la Autoridad ambiental, sobre la aplicación de la metodología, es necesario agregar el valor estimado al total del área afectada por las actividades del Proyecto Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982 y/o la población afectada por la modificación al servicio ecosistémico. En este caso se emplea el indicador correspondiente a la población económicamente activa para contemplar de mejor manera la dinámica de interacción del proyecto en las zonas donde se puede ver el ecosistema afectado y así obtener el valor económico de los impactos por visita como se puede observar en la **Tabla 10.45.**

Así mismo dicho valor económico por visita, se opera con la variable NVIS de 1,47[51] que estipula el estudio, el cual representa la variable por número de visitas esperadas al año, como se puede observar en la **Tabla 10.45**.

Tabla 10.45 Estimación del valor de los impactos Alteración en la percepción visual del paisaje y Alteración de la geoforma del terreno

POBLACIÓN	VALOR POR TRANSFERIR	VALOR POR VISITA	VALOR DEL IMPACTO	AÑO 1-4
A	**B**	**C=AxB**	**D=Cx1,47**	**$6.576.850**
400	$11.185	**$4.474.047**	**$6.576.850**	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Así, según la **Tabla 10.45** el costo anual de los impactos Alteración en la percepción visual del paisaje y Alteración de la geoforma del terreno, es de **$6.576.850** dentro del Proyecto Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982.

10.1.1.5. Valoración económica del impacto: Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)

El impacto Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora) será valorado económicamente, dada la disminución de la biodiversidad faunística, debido a que las actividades como la Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal, pueden fragmentar hábitats naturales y perturbar la vida silvestre, causando estrés, dificultando la movilidad y la búsqueda de recursos. Así mismo, el tráfico de vehículos puede generar afectaciones físicas a las especies

[51] Tabla 2. Variables y estadísticas descriptivas del modelo de VC. Pag 31, Escobar, Luis Alfonso; Erazo, Alejandra Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco: Una estimación comparativa de valoración contingente y coste de viaje Gestión y Ambiente, vol. 9, núm. 1, 2006

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

faunísticas por atropellamiento. Por otro lado, la Remoción de cobertura vegetal y descapote puede interrumpir áreas que normalmente serían utilizadas por la fauna terrestre para refugio, alimentación y reproducción, causando modificaciones en el hábitat.

Estas actividades generan perdida de conectividad entre algunas coberturas boscosas, causando efectos sinérgicos sobre el comportamiento y distribución de los individuos de fauna. Todas las intervenciones se llevarán a cabo en sitios puntuales y en la medida de lo posible sobre coberturas previamente intervenidas por otras actividades.

Por estas razones el impacto se encuentra asociado al servicio ecosistémico de soporte que brinda el hábitat natural al proteger la Biodiversidad.

Metodología.

Por medio de la metodología de precios de mercado se estima un valor comercial del recurso impactado, en función de la tasa compensatoria de caza de fauna silvestre como instrumento económico. La tasa por caza de fauna silvestre se toma de acuerdo con lo estipulado en el Decreto No. 1272 del 3 de agosto de 2016 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible "Por el cual se adiciona un capítulo al Título 9 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre y se dictan otras disposiciones" y la Resolución No. 1372 del 22 de agosto de 2016 "Por la cual se establece la tarifa mínima de la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre y se dictan otras disposiciones".

La tasa compensatoria por caza de fauna silvestre se calcula con los datos obtenidos en la caracterización biótica para los registros de los grupos de especial interés de aves, reptiles y mamíferos. El cobro de la respectiva tarifa de acuerdo con el Decreto 127252[52] se realizará anualmente.

A continuación, se describen las variables que se tienen en cuenta para el cálculo de la tasa compensatoria por caza:

Ecuación 10-1 Tasa compensatoria por caza para cada especie

$$TFSi = TMxFRi$$

Donde:
- TFSi: Tarifa de la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre para la especie i, expresada en pesos por espécimen o muestra.
- TM: Tarifa mínima base, expresada en pesos por espécimen o muestra.
- FRi: Factor regional determinado para cada especie i (es adimensional).

La Tarifa mínima base (TM) expresada en pesos por espécimen o muestra, se calcula teniendo en cuenta los costos de recuperación del recurso fauna silvestre como base para el cálculo de su depreciación, de acuerdo con las pautas y reglas establecidas por el artículo 42 de la Ley 99 de 1993. Esta tarifa la determinó el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante Resolución 1272 de 2016, en $9.600 por espécimen o muestra y se debe actualizar anualmente con el IPC.

A su vez, el Factor Regional se compone de diversas variables.

Ecuación 10-2. Factor Regional

$$FR = (Cb + 4{,}5\ N)x\ TC\ x\ GTi\ x\ V$$

Donde:
- Cb: Coeficiente Biótico (1 - 5).

[52] Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible. Decreto 1272 De Agosto De 2016. Por El Cual Se Adiciona Un Capítulo Al Título 9 De La Parte 2 Del Libro 2 Del Decreto 1076 De 2015, Decreto Único Reglamentario Del Sector Ambiente Y Desarrollo Sostenible, EN Lo Relacionado Con La Tasa Compensatoria Por Caza De Fauna Silvestre Y Se Dictan Otras Disposiciones.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

N: Variable de nacionalidad (0 - 1)
TC: Tipo de Caza (0,1 - 1,2)
Gt: Grupo Trófico (0,08 – 1,0)
V: Coeficiente de valoración (0,01 – 20,0).

El Coeficiente biótico (Cb) es el factor que integra tres elementos: estado de conservación de la especie, su presión por uso y el estado de conservación del hábitat de la población objeto de caza.

Tabla 10.46 Valor del coeficiente biótico – estado de conservación de la especie

NIVEL	DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE LA VARIABLE
1	Datos Insuficientes (DD) o Especies No Evaluadas (NE)
2	Preocupación Menor (LC)
3	Casi Amenazada (NT)
4	Vulnerable (VU)
5	En Peligro (EN) o en Peligro Crítico (CR).

Fuente: Resolución 1372 de 2016 Por la cual se establece la tarifa mínima de la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre y se dictan otras disposiciones

La variable Nacionalidad (N) realiza la discriminación entre usuarios nacionales y extranjeros para asignar el valor que corresponda. Toma valores de cero (0) para nacionales y uno (1) para extranjeros.

El Tipo de Caza (TC) corresponde a la variable que indica si es caza comercial, de fomento, deportiva o científica con y sin fines comerciales, de control y para desarrollo de estudios ambientales. Según el tipo, toma valores entre 0,1 y 1,2.

Tabla 10.47 Valor de la variable – tipo de caza

TIPO DE CAZA	VALOR
Caza comercial, de fomento y deportiva	1.2
Caza científica con fines comerciales	0.9
Caza científica para estudios ambientales	0.6
Caza de control	0.3
Caza científica no comercial	0.1

Fuente: Resolución 1272 de 2016 Por la cual se establece la tarifa mínima de la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre y se dictan otras disposiciones.

Teniendo en cuenta que se relaciona con el estudio tanto como la casa científica para estudios ambientales, como la caza científica no comercial, se realiza un promedio entre estas dos variables, obteniendo un valor de 0,35.

El Grupo Trófico (GT) hace referencia a la posición que una especie ocupa en la red alimenticia (parásito, depredador, parasitoide, etc.), la cual está relacionada con la dieta o tipo de alimento que consume (detritívoro, herbívoro, omnívoro, carroñero, etc.) y considera si este es invertebrado o vertebrado. Toma valores entre 0,8 y 1,0.

Para el caso de los permisos de recolección con fines de investigación científica no comercial y los permisos de estudio con fines de elaboración de estudios ambientales, se utilizará para el Grupo trófico (Gt) un valor de 0,15 para los invertebrados y 0,8 para los vertebrados. Por lo cual entendiendo que los monitoreos de fauna reflejan especies vertebradas, se utiliza el valor de 0,8.

El Coeficiente de Valoración (V) es el factor que categoriza las especies de fauna silvestre teniendo en cuenta el valor intrínseco, la importancia cultural y el valor de mercado. Para caza científica no comercial y para estudios ambientales siempre se toma V=1.

Teniendo en cuenta las variables identificadas se realiza el cálculo del factor regional.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 10.48 Cálculo Factor Regional

CB	2
N	0
TC	0,35
GT	0,8
V	1
FR	**0,56**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

Así obteniendo la tarifa mínima y el factor regional, se procede a calcular la tarifa de compensación por caza.

Tabla 10.49 Calculo Tarifa de compensación por caza

AÑO DAP	IPC	TM=VALOR POR INDIVIDUO RESOLUCIÓN 1272 2016	FACTOR REGIONAL
VALOR TARIFA MÍNIMA (2016)	93,11	$ 9.600	0,56
VALOR TARIFA MÍNIMA (2023)	137,72	$ 14.199	
TARIFA CAZA COMPENSATORIA (TFSI)	**$ 7.951,70**		

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

El Costo de implementación (Ci) expresado en pesos corresponde a $ 9.600, el cual se ajusta anualmente con el índice de Precios al Consumidor I.P.C., que arroja un valor de $14.199. En la **Tabla 10.49** determinado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE[53]. El presente dato del IPC del año 2016 se tomó del mes de diciembre y para el año 2023 se tomó el valor correspondiente al mes de diciembre, igualmente.

Como se calculó anteriormente la tarifa por tasa compensatoria por caza de fauna silvestre tiene un valor de $ 7.951,70, como se observa en la **Tabla 10.50.**

Tabla 10.50 Tarifa mínima Tasa Compensatoria Caza de Fauna Silvestre

TARIFA CAZA COMPENSATORIA (TFSI)	$ 7.951,70

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

Finalmente, la tarifa de la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre para la especie í (TFSi) objeto de cobro, es expresada en pesos por espécimen o muestra; se obtiene de la sumatoria de las tasas calculadas anteriormente para cada especie.

Asimismo, y teniendo en cuenta que se está valorando la representatividad de la fauna y el hábitat del área de influencia del proyecto, por medio de los monitoreos de fauna identificados por medio del Capítulo 5.2 Medio biótico - Inciso 5.2.1.2. Ecosistemas terrestres, se identifica un total de 184 individuos, que pueden verse afectados, y a los que se aplicará dicha tasa compensatoria.

[53] Tomado Del Dane: Https://Www.Dane.Gov.Co/Index.Php/Estadisticas-Por-Tema/Precios-Y-Costos/Indice-De-Precios-Al-Consumidor-Ipc

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Por ende, para calcular el monto total a pagar, se tienen en cuenta los siguientes elementos, los cuales fueron previamente identificados:

- Tasa compensatoria calculada para cada especie de fauna silvestre sujeta a cobro.
- Número de especímenes y/o muestras.
- Costos de implementación.

Se aplica la siguiente ecuación:

Ecuación 10-3 Cálculo del monto total a pagar

$$MP = CI + \sum_{i=0}^{n} (TFSi \; x \; ESi)$$

Donde:
MP: Total, del monto a pagar, expresado en pesos.
CI: Costo de implementación, expresado en pesos. Son los costos mínimos estimados para la implementación de la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre, como parte de los costos de recuperación del recurso
TFii: Tarifa de la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre para la especie *í* objeto de cobro, expresada en pesos por espécimen o muestra.
Esi: Número de especímenes y/o muestras de la especie *i* de fauna silvestre objeto de cobro. Se cobrará por el número de especímenes en términos de individuos, según la cantidad cazada o recolectada, o la aprobada en el respectivo permiso o licencia.
n: Total, de especies de fauna silvestre objeto de cobro

Tabla 10.51 Valoración económica SE aprovisionamiento fauna

NO INDIVIDUOS POTENCIALES	VALOR POR INDIVIDUO (COSTOS MÍNIMOS ESTIMADOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TASA COMPENSATORIA POR CAZA)	VALOR MONETARIO (VALOR TASA COMPENSATORIA)	VALOR TOTAL
	RESOLUCIÓN 1272 2016 (EL COSTO DE IMPLEMENTACIÓN (CI))	FACTOR POR TASA COMPENSATORIA VERTEBRADOS E INVERTEBRADOS (TFI)	
184	$ 37.211	$ 7.952	$ 1.500.324

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

Según la caracterización biótica en la fauna potencialmente presente en el área de influencia no se presentaron especies endémicas ni amenazadas de extinción. Ahora bien, considerando la abundancia de individuos de los grupos faunísticos, se estima un valor total anual para el impacto Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora) es equivalente a **$ 1.500.324** anual. El detalle de cálculo se encuentra en la memoria de cálculo Anexo_EEA_UF15.1.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

10.1.1.6. Valoración económica del beneficio: Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios

La ejecución de las diferentes etapas del proyecto genera en el territorio variaciones positivas en la dinámica de la economía local, que se reflejan en el incremento de la oferta demanda de bienes y servicios y en el establecimiento de mercados diferentes a las actividades tradicionales que desarrollan en el área.

Para determinar el efecto de la externalidad positiva en la economía local, se desarrolla la estimación de los encadenamientos directos e indirectos a través de los multiplicadores de Leontief derivados de la matriz insumo producto. Lo anterior, por medio de la estimación de los coeficientes técnicos, la matriz de identidad, los multiplicadores y la estimación de los encadenamientos hacia atrás y adelante.

1. **Estimación de los coeficientes técnicos y multiplicadores**

El cálculo de los multiplicadores se realiza a partir de la matriz de coeficientes técnicos derivados de la matriz insumo producto (MIP) para el departamento del Valle del Cauca, el cual se tendrá en cuenta dado que se localiza dentro del área de influencia del proyecto, la MIP es desarrollada por el Banco de la República en el documento Matriz Insumo-Producto Interregional de Colombia (Haddad, Araújo, & Galvis, 2019)[54].

La construcción de la estimación del beneficio se desarrolló en cuatro etapas:

2. **Estimación de los coeficientes técnicos a escala regional**

En primera instancia, se obtuvieron los coeficientes que permiten identificar los diferentes encadenamientos productivos presentes en el departamento del Valle del Cauca, donde estará localizado el **Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+98**.

La matriz A de coeficientes técnicos corresponde a la división entre el consumo intermedio sobre la demanda final. El coeficiente técnico se define como $a_{ij}=X_{ij}/X_j$, de acuerdo con la información presentada en la matriz de coeficientes técnicos para el departamento del Valle del Cauca (Ver Anexo_EEA_UF15.1, pestaña estimación matrices). La estimación de las matrices para el departamento en mención, el cual hace parte del área de influencia del proyecto, se puede observar en la memoria de cálculo.

3. **Estimación de Matriz identidad menos matriz de coeficiente**

El paso siguiente consiste en la calcular la matriz de requerimientos totales de la economía, asociada al proceso diferencial entre la matriz de identidad y la matriz de coeficientes. (Ver Anexo_EEA_UF15.1, pestaña estimación matrices).

4. **Estimación de la matriz inversa o matriz de multiplicadores**

Teniendo desarrollada la matriz de identidad menos matriz de coeficientes, se procede a estimar la matriz inversa o matriz de multiplicadores, la cual se obtiene por medio del proceso metodológico de matriz Leontief:

Ecuación 10-4 Estimación matriz inversa

$$\mathcal{X} = (I - \mathcal{A})^{-1} \; y \; \mathcal{X} \in \mathcal{R}^{nx1}, \mathcal{A} \in \mathcal{R}^{nxn}, y \in \mathcal{R}^{nx-1}$$
$$\mathcal{X} = \mathcal{B} \; y \; donde, \mathcal{B} = (I - \mathcal{A})^{-1} \quad (2)$$

5. **Estimación de la matriz inversa o matriz de multiplicadores**

[54]http://www.usp.br/nereus/?txtdiscussao=matriz-insumo-producto-interregional-de-colombia-2015-nota-tecnica

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Luego, tras calcular esta matriz (Matriz de multiplicadores) se procede a calcular los indicadores de encadenamientos directos hacia atrás y hacia delante con base en los coeficientes técnicos de la MIP. Los encadenamientos directos se calculan de acuerdo con las siguientes ecuaciones. (Ver Anexo_EEA_UF15.1, pestaña estimación matrices).

Ecuación 10-5. Cálculo de indicadores de encadenamientos directos hacia atrás.

$$DBL = \frac{\sum_j x_j}{x_i} = \sum_1 a_{ij}$$

Fuente: Haddad, E. A., Araújo, I. F., Galvis, L. A. (2019). Matriz Insumo-Producto Interregional de Colombia, 2015 (Nota Técnica).

Ecuación 10-6. Cálculo de indicadores de encadenamientos directos hacia adelante.

$$BL = \frac{\sum_j x_j}{x_i} = \sum_1 a_{ij}$$

Fuente: Haddad, E. A., Araújo, I. F., Galvis, L. A. (2019). Matriz Insumo-Producto Interregional de Colombia, 2015 (Nota Técnica).

Teniendo en cuenta lo anterior, para la estimación de los encadenamientos hacia atrás, para este ejercicio se considera el sector de Comercio y Alojamiento y servicios de comida, teniendo en cuenta que son los sectores donde se pueden evidenciar los encadenamientos con relación a las actividades del proyecto.

Tabla 10.52 Encadenamientos hacia atrás del sector MIP con mayor participación en la demanda de bienes y servicios

Encadenamientos de los sectores	**Encadenamientos hacia atrás**
	Total
Comercio al por mayor y en comisión o por contrata; comercio al por menor (incluso el comercio al por menor de combustibles); comercio de vehículos automotores y motocicletas, sus partes, piezas y accesorios	1,98
Alojamiento y servicios de comida	1,96
Promedio	1,97

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024., con base en información de la matriz insumo producto del Banco de la República

El **Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+98**., ejecutará actividades que implican un gasto o inversión en el área de influencia, donde sus costos estimados para el desarrollo de las actividades, según el Capítulo 3. Descripción del Proyecto, se fijan en $ 2.967.351.342,76 COP. Cabe señalar que, para efectos del análisis y las estimaciones del beneficio, solo se tendrá en cuenta el 10% del costo total, esto teniendo presente que no toda la inversión se queda en el territorio y con ello no se sobreestima el beneficio causado en el área de influencia.

De esta manera, los costos correspondientes al rubro anteriormente mencionado se establecen en $ 296.735.134,28

Tabla 10.53 Inversión en el área de influencia.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ENCADENAMIENTOS					
Departamento	**Tipo de encadenamiento**	**Multiplicador* (promedio) a**	**FACTOR b= a - 1**	**Costo del proyecto (pesos) c**	**FACTOR d = b * d**
VALLE DEL CAUCA	Encadenamiento hacia atrás	1,97	0,97	$ 296.735.134,28	$ 287.885.227,40
Multiplicador* (sector Comercio y Alojamiento y servicios de comida.)					

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024., con base en información de la matriz insumo producto del Banco de la República

La aproximación al valor de la inversión y su impacto en la economía regional se lleva a cabo considerando dos herramientas:

- Los multiplicadores de los sectores de Comercio y Alojamiento y servicios de comida.
- Los datos regionales del departamento del Valle del Cauca en los sectores de Comercio y Alojamiento y servicios de comida., dado que presentan mayor potencial a ser alterado por el flujo económico de bienes y servicios a demandar en el territorio.

El impacto positivo sobre la economía local se ve mejor representado por el multiplicador de encadenamiento hacia atrás (1,97), este asociado a las posibles compras que los sectores de Comercio y Alojamiento y servicios de comida. generan sobre los demás sectores y la relación de la posible dinamización económica de estos. Para el ejercicio de este impacto positivo, se estima que el factor a tratar a través de la MIP es 0,97 para el departamento en mención, de esta manera, se concluye que con el desarrollo del proyecto se genera un aumento en la producción total de la economía regional por un valor de **$ 287.885.227,40 COP.**

10.1.1.7. Valoración económica del beneficio: Modificación de las actividades económicas de la zona

La generación de bienestar a la población que se encuentra en el área de influencia está asociada a los impactos positivos los cuales se enmarcan como beneficios a favor del desarrollo y ejecución del proyecto, ya sea de carácter ambiental, económico o social, estos beneficios pueden ser tangibles o intangibles. “Los beneficios o bienes meritorios” son aquellos que generan bienestar o satisfacción directamente a los que lo consumen o aprovechan, sin ser transados en ningún mercado, por lo general son intangibles. Aunque no corresponden a ningún mercado existe el consenso general sobre su bondad o su mérito, ejemplo de los bienes meritorios incluyen defensa nacional, seguridad callejera, pureza ambiental, buena salud y nivel cultural.[55]

El impacto positivo significativo que se identificó en el proyecto producto de la jerarquización de los impactos realizados corresponde a **Modificación de las actividades económicas de la zona**. El inicio y desarrollo de las actividades planteadas del **Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982**, requiere de la contratación de mano de obra calificada y no calificada para la ejecución de las diferentes etapas de este. Por lo tanto, el impacto **Modificación de las actividades económicas de la zona**es cuantificable y se presenta a continuación los cálculos asociados a los beneficios de mano de obra no calificada que el proyecto demandará. Asimismo, se rectifica e incluye el diferencial entre los salarios promedios locales y aquellos generados por el proyecto, de tal forma que se obtenga un valor ajustado del costo de oportunidad del trabajo local.

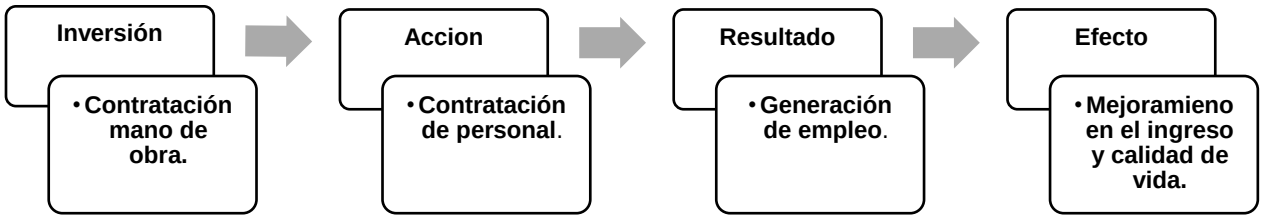
Los procesos de contratación de personal están asociados directamente con cambios en la economía local, de tal manera que el grupo familiar corresponde a la unidad económica base, dada la remuneración de las actividades por las cuales se contrata la mano de obra no calificada principalmente, desde la perspectiva de aumentar la capacidad adquisitiva de los trabajadores y sus grupos familiares. De esta manera, hay un

[55] Castro R. Mokate K. Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión. 2003.ALFAOMEGA COLOMBIA S.A.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

mejoramiento en la calidad de vida en aquellos trabajadores directamente beneficiados. Por otra parte, las personas que sean vinculadas laboralmente al proyecto se les socializarán las obligaciones establecidas en la licencia ambiental, las cuales son de estricto cumplimiento para la empresa y se llevarán a cabo capacitaciones, charlas y jornadas de sensibilización para informar y crear conciencia sobre la importancia de la conservación ambiental en cualquier escenario. Se considera de significancia ambiental media, ya que muchas de las personas que participarían de estos espacios ya tienen una sensibilidad importante frente a la protección de los recursos que ha surgido por el desarrollo de las actividades en su territorio. Para el Proyecto **Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas,** implica un conjunto de inversiones y acciones, las mismas, generan resultados también positivos, una manera de observar el impacto positivo se presenta a continuación con el proceso de inversión por contratación de mano de obra. **Ver Figura 10.6.**

Figura 10.6 Efecto de las inversiones por contratación de mano de obra



Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En la **Tabla 10.54** se observa la cantidad de mano de obra calificada y no calificada a contratar procedente del área de influencia en su fase constructiva. Dichas contrataciones brindarán una mejora en el nivel de ingresos, así como una variación en la oferta de empleo con mayores estándares de consumo y demanda de bienes tradicionales y no tradicionales.

Tabla 10.54 Mano de obra calificada y NO calificada del proyecto

ETAPAS	MANO DE OBRA NO CALIFICADA	MANO DE OBRA CALIFICADA
Pre construcción		
Construcción	32	5
Subtotal	**32**	**5**
Total	**37**	

Fuente: Capítulo 3. Descripción de las alternativas.

El valor del salario para la mano de obra no calificada es ajustado con base al Decreto 2613 del 28 de diciembre de 2022[56], por el cual se fija el salario mínimo mensual de $1.160.000 COP, más el auxilio legal de transporte de $140.606 COP[57] para el año 2023. Este salario es proyectado durante el horizonte de tiempo estimado en el cronograma del Proyecto del **Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero – Mediacanoa,** y de acuerdo con la temporalidad en los puestos de trabajo. Como se indica en **Tabla 10.55,** se señala la estimación del pago del salario por empleo formal para los trabajadores no calificados.

Tabla 10.55 Estimación del pago salario por empleo formal

INGRESOS CON PROYECTO	
Salario mensual año 2023	$ 1.300.606

[56] Decreto 2613 del 28 de diciembre de 2022, Por el cual se fija el salario mínimo mensual legal. Ver Anexo VEA EMPLEO
[57] Decreto 2614 del 28 de diciembre de 2022, Por el cual se fija el auxilio de transporte. Ver Anexo VEA EMPLEO

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fuente: Decreto 2613 de 2022 que fija el salario mínimo legal para el año 2023 y Decreto 2614 de 2022 que fija el auxilio legal de transporte para el año 2023

A continuación, se presenta el valor proyectado del beneficio por diferencial salarial, donde se identifica un jornal diario promedio para el departamento del Valle del Cauca, el cual servirá como punto de referencia para la cuantificación del beneficio, por un valor promedio de $45.444 pesos de acuerdo con el DANE en su documento "Insumos y factores asociados a la producción agropecuaria"[58] y que mensualmente equivale a $ 1.090.667 COP, dicho cálculo se puede evidenciar en la **Tabla 10.56**. La proyección se realiza de acuerdo con el cronograma del proyecto, el cual corresponde a 3 años de actividades aproximadamente, donde en 2 años y 4 meses se ejecutará la fase de construcción. La gestión de la contratación de mano de obra no calificada para el proyecto está ligada a la fase constructiva.

Tabla 10.56 Calculo del valor económico del beneficio por diferencial salarial

MANO DE OBRA NO CALIFICADA DEMANDADA		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Construcción		32	32	32
TOTAL		**32**	**32**	**32**
Salario mensual año 2023	**a = $1.300.606**	$ 1.300.606	$ 1.300.606	$ 1.300.606
Jornal promedio diario en el área de influencia	**b= $45.444**	$ 45.444	$ 45.444	$ 45.444
Ingreso mensual sin proyecto	**c = b x 24 días**	$ 1.090.667	$ 1.090.667	$ 1.090.667
Diferencial salarial por plaza de trabajo mensual	**s = a - c**	$ 209.939	$ 209.939	$ 209.939
Beneficios por diferencial salarial Mensual	**Bds = s x monc**	$ 6.718.059	$ 6.718.059	$ 6.718.059

[58]Recuperado de: https://www.dane.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/servicios-informacion/sipsa#componente-insumos Ver Anexo VEA EMPLEO

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Beneficios por diferencial salarial Anual	**Bds = s x monc * meses (factor de anualidad)**	$ 80.616.704	$ 80.616.704	$ 26.872.235

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En la **Tabla 10.56**, la duración del beneficio se extiende a lo largo de 2 años y 4 meses, durante el cual se llevarán a cabo actividades vinculadas a la demanda de mano de obra no calificada. Dichas actividades engloban la realización de labores durante la fase de construcción con la participación de un equipo conformado por 32 empleados no calificados durante este periodo de ejecución del proyecto.

En este contexto, se destaca de manera detallada el impacto positivo significativo del proyecto, el cual es cuantificable y corresponde a Modificación de las actividades económicas de la zona. Con relación al jornal mencionado anteriormente de $45.444 COP, se ha calculado un impacto de $ 80.616.704 COP para los 2 años y de $ 26.872.235 COP para cuatro meses en relación a la etapa constructiva. Lo anterior en el marco del **Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982.**

10.1.6. Indicadores De Análisis Económico

El análisis costo-beneficio ambiental para este proyecto es implementado de tal manera que se pueda realizar un balance entre las pérdidas y las ganancias económicas que se relacionan con los impactos ambientales que puedan presentarse y asimismo determinar la conveniencia del proyecto sobre el bienestar social. Entonces, a continuación, se presentan el flujo de los valores asociados a los impactos del proyecto con su respectiva temporalidad según las actividades a desarrollar; Luego, se presentan los indicadores de decisión: Valor Presente Neto (VPN) y Relación Beneficio Costo (RBC). Finalmente se realiza un análisis de sensibilidad que permita identificar el comportamiento del proyecto bajo cambios en los parámetros del entorno.

Por su parte la tasa social de descuento aquí empleada corresponde a la sugerida por el documento publicado por la Autoridad Nacional de Licencias ambientales - ANLA (Castro & Casallas, 2018), según el cual para proyectos de corto plazo con una duración inferior a 10 años se emplea una tasa social del 5%, para aquellos de mediano plazo que duren entre 10 y 20 años se debe aplicar una tasa del 3% mientras que para proyecto de largo plazo o superiores a los 20 años de duración se debería emplear una tasa del 2%. En el caso del proyecto se espera una duración de 3 años y por tanto todos los valores son proyectados con un descuento del 5% anual.

10.1.6.1. Flujo Proyectado De Costos Y Beneficios

El proyecto posee una temporalidad de 3 años. Dado que la mayoría de los impactos involucran actividades que se realizarán a lo largo del proyecto, cada uno de estos es proyectado a 3 años (Tabla 10.57), para un mayor detalle, revisar ***Anexo, EEA_UF15.1,*** pestaña ***"FLUJO ACB"***

Tabla 10.57 Flujo de costos y beneficios ambientales

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Impacto	Monto	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	VPN TSD 2%	VPN TSD 3%	VPN TSD 5%
Alteración a comunidades de flora. Alteración de la estructura ecológica del paisaje.	$ 6.754.699	$ 6.754.699			$ 6.754.699	$ 6.754.699	$ 6.754.699
Alteración a la calidad del suelo	$ 7.010.859	$ 7.010.859	$ 7.010.859	$ 7.010.859	$ 20.218.498	$ 19.830.994	$ 19.092.307
Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	$ 17.702.814	$ 17.702.814	$ 2.257.975	$ 2.212.716	$ 21.611.087	$ 21.340.505	$ 20.819.301
Cambio en el uso social del suelo	$ 6.264.399	$ 6.264.399	$ 6.264.399	$ 6.264.399	$ 18.065.796	$ 17.719.551	$ 17.059.513
Alteración de la geoforma del terreno. Alteración en la percepción visual del paisaje.	$ 6.576.850	$ 6.576.850	$ 6.576.850	$ 6.576.850	$ 18.966.867	$ 18.603.352	$ 17.910.393

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Impacto	Monto	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	VPN TSD 2%	VPN TSD 3%	VPN TSD 5%
Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)	$ 1.500.324	$ 1.500.324	$ 1.500.324	$ 1.500.324	$ 4.326.758	$ 4.243.833	$ 4.085.753
TOTAL COSTOS	$ 45.809.945	$ 45.809.945	$ 23.610.406	$ 23.565.148	**$ 89.943.705**	**$ 88.492.933**	**$ 85.721.966**
Modificación de las actividades económicas de la zona	$ 80.616.704	$ 80.616.704	$ 80.616.704	$ 26.872.235	$ 181.844.550	$ 178.849.521	$ 173.112.787
Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios	$ 287.885.227	$ 287.885.227			$ 287.885.227	$ 287.885.227	$ 287.885.227
TOTAL BENEFICIOS	$ 368.501.931	**$ 368.501.931**	**$ 80.616.704**	**$ 26.872.235**	**$ 469.729.778**	**$ 466.734.749**	**$ 460.998.014**
BENEFICIOS NETOS		**$ 322.691.987**	**$ 57.006.298**	**$ 3.307.087**	**$ 379.786.072**	**$ 378.241.815**	**$ 375.276.049**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

10.1.6.2. Valor Presente Neto (VPN)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Los beneficios y costos anuales pueden ser agregados y analizados, con lo cual se consolida esta herramienta financiera del VPN. por el origen de la información y el tratamiento metodológico (de acuerdo con la metodología para valoración económica de bienes y servicios ambientales y recursos naturales del MADS), es útil para estimar las ganancias de bienestar social en el presente de los beneficios que se generarán en años futuros, para lo cual se usa la tasa social de descuento.

Ecuación 10-7 Cálculo del VPN – Diferencia entre beneficios y costos

$$VPN = \sum \frac{B_i - C_i}{(1+r)^i} = \sum \frac{B_i}{(1+r)^i} - \sum \frac{C_i}{(1+r)^i}$$

Fuente: MAVDT & CEDE (2010).

Donde, Bi son los beneficios del proyecto en el año i; Ci son los costos del proyecto en el año i; r es la tasa social de descuento; i es el indicador del año.

Tabla 10.58 Interpretación del VPN

VPN > 0	Los beneficios del proyecto son mayores que sus costos y, por lo tanto, se acepta el proyecto y se dice que este genera ganancias en bienestar social
VPN = 0	El proyecto no produce beneficios ni costos. Por lo tanto, no genera cambios sustanciales en bienestar.
VPN < 0	Los costos del proyecto son mayores que sus beneficios por lo tanto se debe rechazar el proyecto ya que provoca pérdidas en bienestar social.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), 2010

Con los resultados obtenidos en el flujo de costos y beneficios, con las temporalidades aplicadas y la tasa social de descuento, se obtiene un VPN de **$375.276.049** los cuales son superiores a cero e implican que los beneficios del proyecto son mayores que sus costos y, por lo tanto, se acepta el proyecto y se dice que este genera ganancias en bienestar social.

Tabla 10.59 Resultados Del VPN

AÑO	VPN (5%)
1	**$375.276.049**
2	
3	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

.

10.1.6.3. Relación Beneficio Costo (RBC)

Este indicador compara los beneficios frente a los costos que genera el proyecto, para este caso mide la proporción de los beneficios provenientes de la generación de la mano de obra no calificada frente los costos asociados a impactos seleccionados como relevantes. Se toma como un criterio de la rentabilidad del proyecto desde un punto de vista social.

Tabla 10.60 Interpretación Del RBC

RBC > 1	Los beneficios del proyecto son mayores que sus costos, por lo tanto, se acepta el proyecto y se dice que este genera ganancias en bienestar social
RBC = 1	El proyecto no produce beneficios ni costos. Por lo tanto, no genera cambios sustanciales en bienestar.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

RBC < 1	Los costos del proyecto son mayores que sus beneficios por lo tanto se debe rechazar el proyecto ya que provoca pérdidas en bienestar social.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), 2010

Ecuación 10-8 Cálculo del RBC – relación entre beneficios y costos

$$RBC = \frac{\sum \frac{B_i}{(1+r)^i}}{\sum \frac{C_i}{(1+r)^i}} = \frac{VPN_{Beneficios}}{VPN_{Costos}}$$

Fuente: MAVDT & CEDE (2010).

Con los resultados obtenidos en el flujo de costos y beneficios como Valor Presente Neto individual, se emplea la Tabla 10.61, con la cual se obtiene un RBC de **5,38** resultado que es superior a la unidad e implica que los beneficios del proyecto son mayores que sus costos y, por lo tanto, se acepta el proyecto y se dice que este genera ganancias en bienestar social.

Tabla 10.61 Resultados Del RBC

AÑO	RBC (5%)
1	**5,38**
2	
3	

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

.

10.1.6.4. Análisis De Sensibilidad

Dado que la realización del proyecto está sujeto a variables independientes que pueden cambiar el contexto en que este se desarrolla, se implementa el componente de análisis de sensibilidad; aquí se deben tener en consideración las incertidumbres, limitaciones y alcances de los resultados obtenidos para el análisis costo-beneficio, en otras palabras, se realiza el análisis de sensibilidad para determinar en qué medida cambiarían los resultados obtenidos a partir de la modificación de variables externas o parámetros como la tasa social de descuento, variación en las condiciones biofísicas esperadas, lapso de vida del proyecto, entre otras.

Por una parte, según la Autoridad Nacional de Licencias ambientales - ANLA (Castro & Casallas, 2018), la tasa social de descuento de un proyecto con incidencia ambiental puede variar según sea la duración de este. En este sentido, se emplean las posibles tasas de descuento en dado caso que el proyecto tengo una duración diferente a la que se espera, junto a dos tasas adicionales para situaciones más extremas. Todos los resultados obtenidos (Ver Tabla 10.62) son beneficiosos para el bienestar social.

Tabla 10.62 Análisis De Sensibilidad – Cambio En Tsd

TASA SOCIAL DE DESCUENTO			
Largo	**2%**	$379.786.072	5,22
Mediano	**4%**	$378.241.815	5,27
Corto	**5%**	**$375.276.049**	**5,38**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Por otra parte, se puede presentar afectaciones mayores o menores dentro de la cuantificación del cambio biofísico esperado; el cambio se vería reflejado en el aumento o disminución de los costos y beneficios valorados. Por tanto, se estiman escenarios en donde los resultados obtenidos incrementen o disminuyan en un

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

máximo del 15%. En estos escenarios (Tabla 10.63 y Tabla 10.64) se hace evidente que en todos los resultados obtenidos son beneficiosos para el bienestar social.

Tabla 10.63 Análisis De Sensibilidad – Cambio En RBC

RBC - CAMBIO EN COSTOS/BENEFICIOS	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%
-15%	5,38	5,69	6,01	6,64	6,96	7,28
-10%	5,08	5,38	5,68	6,27	6,57	6,87
-5%	4,81	5,09	5,38	5,94	6,23	6,51
5%	4,35	4,61	4,87	5,38	5,63	5,89
10%	4,16	4,40	4,64	5,13	5,38	5,62
15%	3,97	4,21	4,44	4,91	5,14	5,38

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 10.64 Análisis de sensibilidad – Cambio en VPN

VPN - CAMBIO EN COSTOS/BENEFICIOS	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%
-15%	$318.984.641	$342.034.542	$365.084.443	$411.184.244	$434.234.145	$457.284.046
-10%	$314.698.543	$337.748.444	$360.798.345	$406.898.146	$429.948.047	$452.997.947
-5%	$310.412.445	$333.462.346	$356.512.246	$402.612.048	$425.661.948	$448.711.849
5%	$301.840.248	$324.890.149	$347.940.050	$394.039.851	$417.089.752	$440.139.653
10%	$297.554.150	$320.604.051	$343.653.951	$389.753.753	$412.803.654	$435.853.554
15%	$293.268.052	$316.317.952	$339.367.853	$385.467.655	$408.517.555	$431.567.456

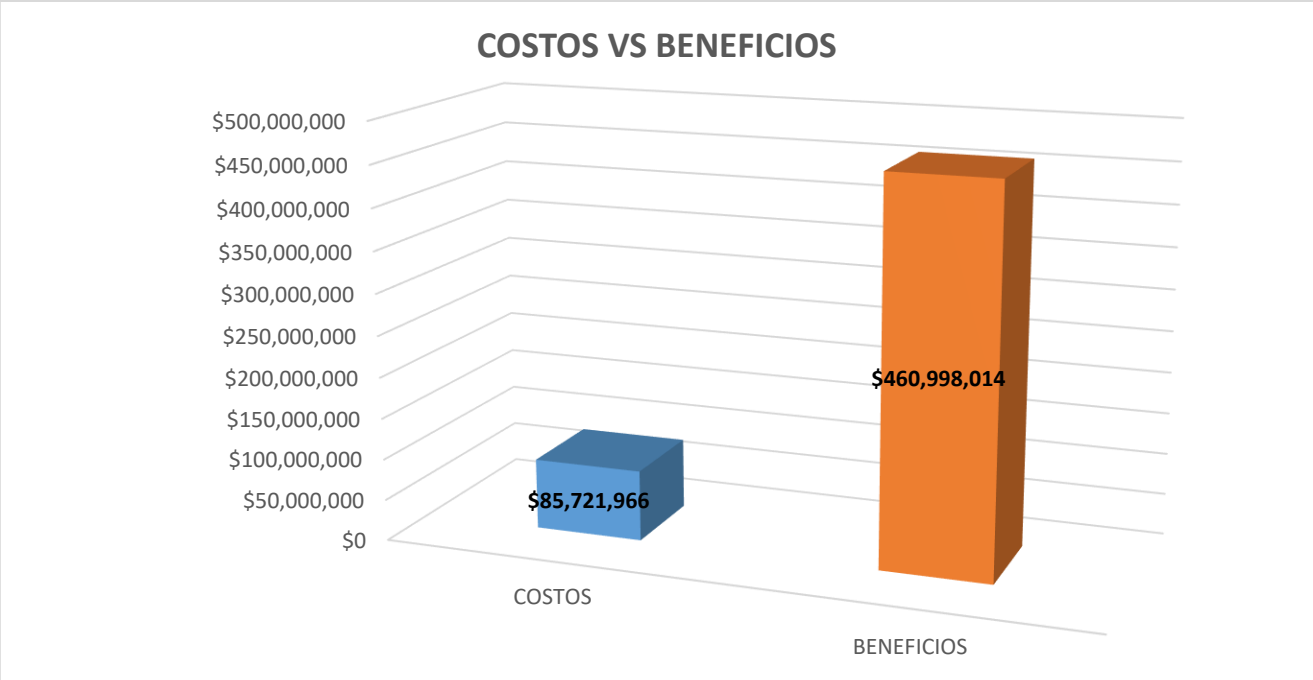
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

10.1.6.5. Resultados

Del proceso de valoración económica se tiene como resultado del total de costos, que son los impactos, Alteración a la calidad del suelo y Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres, los que mayor valor representan, seguidos por los impactos, Cambio en el uso social del suelo, Alteración de la geoforma del terreno y Alteración en la percepción visual del paisaje. Por último, los impactos que menor costo representan son Alteración a comunidades de flora y Altereación de la estructura ecológica del paisaje y Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora).

Figura 10.7 Comparación Del VPN De Costos Y Beneficios Económicos De Los Impactos ($ Millones)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

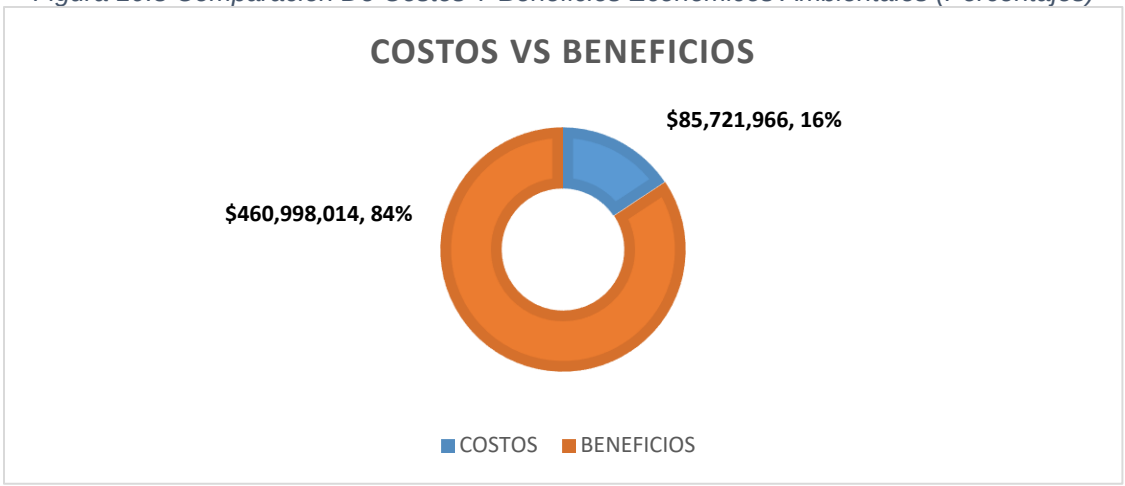


Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Por su parte, dentro de los beneficios es el correspondiente al beneficio Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios. Es el que mayor valor representa, teniendo en cuenta la inversión generada por el proyecto, seguido por la generación de empleo, que igualmente dinamiza de manera positiva la económico del AID al generar trabajo para personal no calificado, plazas que pueden ser fructíferas para la población de la zona en edad de trabajar

Como se evidencia en la **Figura 10.7** los beneficios superan a los costos. en la **Figura 10.8** se expresa como los beneficios superan a los costos ambientales a manera de %.

Figura 10.8 Comparación De Costos Y Beneficios Económicos Ambientales (Porcentajes)



Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tras el análisis de externalidades tanto negativas como positivas, se obtiene un Valor Presente Neto a 3 años de duración del proyecto positivo **$ 383.781.076** También, la relación beneficios-costos es mayor a uno **(5,38)**, lo que indica que, por cada costo o externalidad negativa, el proyecto está creando **4,38** externalidades positivas adicionales.

El proyecto, presenta resultados que revisados desde los criterios de decisión señalados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, siendo estos VPN (valor presente neto) y RBC (relación beneficio costo), positivos, aun cuando se someten a diferentes escenarios de sensibilidad. Se considera que el proyecto **Estudio de impacto ambiental para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del proyecto construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982**, genera ganancias al bienestar social.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA LOBOGUERRERO - MEDIACANOA, TRAMO 7, SECTOR 1, SUB-SECTOR ZABALETAS, COMPRENDIDO ENTRE EL PK 72+900 Y EL PK 73+982

CAPÍTULO 11 PLANES Y PROGRAMAS

Control del documento		
Versión	**Modificaciones**	**Fecha**

Elaboración – Revisión – Aprobación						
Versión	**Elaborado por:**		**Revisado por:**		**Aprobado por:**	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma

Relación participantes		
Iniciales	**Nombre**	**Matrícula profesional**
MFGR	Mario Fernando Garcés Restrepo	94064603
NBM	Natalia Bravo Males	N/A
DBL	Daniela Burbano López	1113687078

Documento elaborado por PROINSA CONSULTORÍA para CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONTENIDO

11. PLANES Y PROGRAMAS 6
11.1. Plan de manejo ambiental 6
11.2. 11.1.1 Programas de Manejo Ambiental 6
11.2.2. Plan de Seguimiento y Monitoreo 129
11.2.3. Plan de Gestión del Riesgo 156
11.2.4. Plan de desmantelamiento y abandono 156
11.3. Otros planes y programas 166
11.3.1. Plan de Inversión del 1% 166
11.3.2. Plan de compensación del medio biótico 166

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 11.1 Resumen de los Programas a implementar en el Plan de Manejo Ambiental. 6
Tabla 11.2 Ficha de manejo ambiental, programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación 7
Tabla 11.3 Ficha de manejo ambiental, programa de manejo de taludes y terraplenes 16
Tabla 11.4 Ficha de manejo ambiental, programa de manejo integral de materiales de construcción 24
Tabla 11.5 Ficha de manejo ambiental, programa de manejo de maquinaria, equipos y vehículos 28
Tabla 11.6 Ficha de manejo ambiental, programa de manejo de residuos sólidos y líquidos 35
Tabla 11.7 Ficha de manejo ambiental, programa de manejo morfológico y paisajístico 41
Tabla 11.8 Ficha de manejo ambiental, programa de manejo de cruces de cuerpos de agua y escorrentía 47
Tabla 11.9 Ficha de manejo ambiental, programa de calidad del aire y ruido 54
Tabla 11.10. Actualización de fichas de manejo ambiental para la modificación licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982. 57
Tabla 11.11 Ficha de manejo ambiental, programa de manejo de fauna. 58
Tabla 11.12 Coordenadas de áreas de reubicación. 61
Tabla 11.13 Ficha de manejo ambiental; Programa de manejo del aprovechamiento forestal. 68
Tabla 11.14 Ficha de manejo ambiental, Programa de epifitas vasculares. 77
Tabla 11.15. Relación de área a retribuir por afectación de hábitats de especies de flora en veda. 82
Tabla 11.16 Ficha de manejo ambiental. Programa de epifitas no vasculares. 82
Tabla 11.17 Ficha de manejo, programa de acompañamiento a la gestión socio predial. 89
Tabla 11.18 Ficha de manejo, programa de vinculación de mano de obra local. 95
Tabla 11.19 Ficha de manejo, programa de educación y capacitación al personal vinculado 99
Tabla 11.20 Ficha de manejo, programa de Información y participación comunitaria. 105
Tabla 11.21 Ficha de manejo, programa de infraestructura asociada al proyecto 109
Tabla 11.22. Programa de seguimiento y monitoreo, para el manejo del recurso suelo. 129
Tabla 11.23. Programa de seguimiento y monitoreo, para el manejo del recurso hidrológico. 132
Tabla 11.24. Programa de seguimiento y monitoreo, para el manejo del componente atmosférico. 133
Tabla 11.25. Programa de seguimiento y monitoreo, para el manejo de fauna 134
Tabla 11.26. Programa de seguimiento y monitoreo, para el manejo de aprovechamiento de flora 135
Tabla 11.27.Programa de seguimiento y monitoreo, de epifitas vasculares 137
Tabla 11.28. Programa de seguimiento y monitoreo de epifitas no vasculares. 138
Tabla 11.29 Plan de seguimiento a las fichas de manejo del medio socioeconómico. 139
Tabla 11.30. Programa de seguimiento y monitoreo a la tendencia de la calidad del medio de aguas superficiales. 149
Tabla 11.31. Calificación de la calidad del agua según los valores que tome el ICA 149
Tabla 11.32. Parámetros fisicoquímicos 150
Tabla 11.33. Parámetros microbiológicos 150
Tabla 11.34. Parámetros determinados en campo 150
Tabla 11.35. Calidad biológica del agua- Índice BMWP/Col 150
Tabla 11.36. Programa de seguimiento y monitoreo a la tendencia de la calidad del componente atmosférico. 151
Tabla 11.37 Programa de seguimiento y monitoreo a la tendencia de la calidad del componente flora. 153
Tabla 11.38. Programa de seguimiento y a la tendencia de la calidad del componente fauna. 154
Tabla 11.39. Programa de seguimiento y monitoreo a la tendencia de la calidad del medio socioeconómico. 155
Tabla 11.40. Actividades planeadas para el plan de abandono. 158
Tabla 11.41. Consideraciones técnicas de cada etapa de plantación. 160
Tabla 11.42. Indicadores a revisar en el seguimiento y monitoreo. 162
Tabla 11.43. Cronograma del desmantelamiento. 164
Tabla 11.44. Análisis de mitigación. 168
Tabla 11.45. Coberturas de la tierra presentes en el área de intervención de la modificación de licencia. 171
Tabla 11.46. Factores evaluados para el cálculo del factor de compensación. 173
Tabla 11.47. Resultados del cálculo del área a compensar. 174

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 11.48. Zona Hidrográfica 175
Tabla 11.49. Área de biomas donde es posible realizar la compensación. 176
Tabla 11.50. Tipos de biomas presentes en el área de compensación. 178
Tabla 11.51. Tipos de ecosistemas presentes en el área de compensación. 179
Tabla 11.52. Tipos de coberturas presentes en el área de compensación. 180
Tabla 11.53. Etapas para un Acuerdo de conservación ecológica. 182
Tabla 11.54. Lista de especies preponderantes. 187
Tabla 11.55. Tensionantes para la compensación. 195
Tabla 11.56. Tipos de riesgo del plan de compensación. 196
Tabla 11.57. Costo total de las actividades del plan de compensación. 201
Tabla 11.58. Costos Programa 1 201
Tabla 11.59. Costos Programa 2 202
Tabla 11.60. Costo Programa 3 203
Tabla 11.61. Indicadores de actividades. 205
Tabla 11.62. Cronograma de actividades 207

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 11.1. Ubicación de ocupaciones de cauce objeto de monitoreo ambiental. 49
Figura 11.2. Dirección de estímulos de ahuyentamiento para la fauna terrestre. Fuente: Proinsa consultoría, 2024. 60
Figura 11.3. Áreas de reubicación de fauna propuestas en el área de influencia. Fuente: Proinsa consultoría, 2024. 61
Figura 11.4. Zonas de traslado de epifitas 78
Figura 11.5. Zonas de Compensación de Veda Nacional. 83
Figura 11.6. Coberturas de la tierra presentes en el área de intervención la modificación de licencia. 172
Figura 11.7. Zona hidrográfica. 176
Figura 11.8. Áreas idóneas para compensar. 177
Figura 11.9. Ubicación del predio La Laguna y áreas a compensar. 178
Figura 11.10. Biomas presentes en el área de compensación. 179
Figura 11.11. Ecosistemas presentes en el área de compensación en el Predio La Laguna. 180
Figura 11.12. Coberturas presentes en el área de compensación. 181
Figura 11.13. Acciones de compensación. 182
Figura 11.14. Hincado de postes. 184
Figura 11.15. Templado de alambres. 185
Figura 11.16. Templado de alambres. 185
Figura 11.17. Herramientas para la preparación del terreno. 186
Figura 11.18. Ejemplo del arreglo florístico para franja viva seleccionada. 187
Figura 11.19. Plateo 190
Figura 11.20. Ahoyado 190
Figura 11.21. Esquema de parcelas permanentes para monitoreo de flora. 193

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11. PLANES Y PROGRAMAS

11.1. Plan de manejo ambiental

11.2. Programas de Manejo Ambiental

El resumen de los programas, actividades y sus respectivas fichas de manejo a aplicar como medidas dentro del Plan de Manejo Ambiental (PMA), para el proyecto Modificación de la Licencia Ambiental de la Unidad Funcional UF 15.1 – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura, se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 11.2.1 Resumen de los Programas a implementar en el Plan de Manejo Ambiental.

MEDIO	PROGRAMA	FICHA
ABIÓTICO	PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO	**UF15.1-AB-1:** Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación.
		UF15.1-AB-2: Manejo de taludes y terraplenes
		UF15.1-AB-3: Manejo de Integral de Materiales de Construcción.
		UF15.1-AB-4: Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos
		UF15.1-AB-5: Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra
		UF15.1-AB-6: Manejo morfológico y paisajístico.
	PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	**UF15.1-AB-7:** Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía
	PROGRAMAS DE MANEJO DEL RECURSO AIRE	**UF15.1-AB-8:** Calidad del aire y ruido
BIÓTICO	PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA	**UF15.1-B-1:** Manejo de fauna
	PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA	**UF15.1-B-2:** Programa de manejo del aprovechamiento forestal.
		UF15.1-B-3: Conservación de especies vegetales Vasculares
		UF15.1-B-4: Conservación de especies vegetales No Vasculares**.**
SOCIAL	PROGRAMA DE MANEJO SOCIOECONOMICO	**UF15.1-SE-1:** Programa de acompañamiento a las familias afectadas por el proyecto.
		UF15.1-SE-2: Programa de vinculación de mano de obra local.
		UF15.1-SE-3: Programa de educación ambiental para el personal vinculado al proyecto.
		UF15.1-SE-4: Programa de información y participación comunitaria.
		UF15.1-SE-5: Programa de manejo de accesos e infraestructura asociada.
		UF15.1-SE-6: Programa de cultura vial
		UF15.1-SE-7: Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña del proyecto
		UF15.1-SE-8: Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional
		UF15.1-SE-9: Programa de atención al usuario

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.1.1. Medio Abiótico

Los planes del medio abiótico para la presente modificación de licencia son una actualización de los consignados en la Licencia Ambiental otorgada mediante Resolución 0083 de 2015 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). La actualización se realizó considerando los cambios realizados sobre el diseño del proyecto (objeto de la presente modificación) y la normativa ambiental vigente en términos de gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición -RCD (Resolución 472 de 2017 y Resolución 1257 de 2021). Además, cabe resaltar que las fichas de manejo *No 3 Manejo de explosivos y ejecución de voladura*; y *No 6.3 Señalización Vial y en el Frente de Obra* originales no son objeto de modificación en el presente estudio. En consecuencia, estas fichas se mantendrán del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) original, los cuales fueron aprobados conforme a la mencionada resolución de la ANLA. Es decir, no se introducirán modificaciones adicionales, preservando así la integridad de las disposiciones y medidas establecidas previamente en el marco del proceso de evaluación ambiental inicial.

11.2.1.1.1 UF15.1-AB-1: Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación.

Tabla 11.2.2 Ficha de manejo ambiental, programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación

<table>
<tr><td colspan="6">FICHA DE MANEJO AMBIENTAL</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa: Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación</td><td colspan="2">Versión: 16/ marzo/ 2024</td><td colspan="2">Código: UF15.1-AB-1</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objetivos y Alcances:
• Establecer las acciones para cumplir con la normatividad vigente relacionada con el manejo, transporte y disposición de los residuos a disponer en las zonas de depósito de material sobrante de excavación (ZODME) con el fin de prevenir y minimizar los impactos que se producen sobre el medio ambiente.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Etapa de Ejecución:
• Construcción</td></tr>
<tr><td colspan="3">Componentes involucrados:
• Geomorfológico
• Geotecnia
• Suelo</td><td colspan="3">Impactos a controlar:
• Alteración de la geoforma del terreno
• Alteración de las condiciones geotécnicas
• Alteración a la calidad del suelo</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tipo de medida</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prevención (X)</td><td colspan="2">Corrección (X)</td><td>Mitigación ()</td><td>Compensación ()</td></tr>
<tr><td colspan="6">CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</td></tr>
<tr><td colspan="2">META</td><td colspan="2">PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR</td><td colspan="2">VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTA DE CALIDAD</td></tr>
<tr><td>No</td><td>Descripción</td><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Descripción</td><td>Valor</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Ejecutar la totalidad de las actividades planteadas, aplicables a la disposición de material sobrante de excavación.</td><td>Ejecución de las actividades, aplicables a la disposición de material sobrante de excavación.</td><td>Porcentaje</td><td>% de ejecución de las actividades, aplicables a la disposición de material sobrante de excavación</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Retirar el 100% de material sobrante de los frentes de obra.</td><td>Material sobrante de los frentes de obra.</td><td>Porcentaje</td><td>% de Material sobrante de los frentes de obra.</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Depositar la totalidad del material sobrante en los sitios aprobados.</td><td>Material sobrante en los sitios aprobados</td><td>Porcentaje</td><td>% de Material sobrante en los sitios aprobados</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Aplicar las medidas preventivas y correctivas que apunten a lograr la estabilidad del área intervenida</td><td>Medidas de estabilidad del área intervenida para la disposición</td><td>Porcentaje</td><td>% de Medidas de estabilidad del área intervenida</td><td>80%</td></tr>
</table>

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL					
Programa: Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación		**Versión: 16/ marzo/ 2024**		**Código: UF15.1-AB-1**	
	para la disposición del material sobrante.	del material sobrante		para la disposición del material sobrante	
5	Reutilizar el material de Residuos de Construcción y Demolición – RCD	Residuos de Demolición y Construcción	Porcentaje	% de reutilización (Resolución 472 de 2017 y 1257 de 2021)	5%
6	Realizar las capacitaciones programadas	Número de capacitaciones realizadas	Porcentaje	% de capacitaciones programadas y realizadas	100%

Acciones de manejo ambiental			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad de verificación
1	• **Manejo de residuos de excavación y demoliciones.** Ejecutar la totalidad de las actividades planteadas, aplicables a la disposición de material sobrante de excavación, retirar el 100% de material sobrante de los frentes de obra y depositar la totalidad del material sobrante en los sitios aprobados y aplicar las medidas preventivas y correctivas que apunten a lograr la estabilidad del área intervenida para la disposición del material sobrante., deben incluir aspectos ligados con: El manejo de estos residuos se realizará de acuerdo con lo establecido en la Resolución 472 de 2017 "Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones". Y la resolución 1257 del 23/11/2021 ○ Se deberán realizar sensibilizaciones ambientales a los trabajadores acerca de la necesidad de aprovechar los RCD generados. ○ Los RCD catalogados como peligrosos no podrán ser aprovechados en lo absoluto en las obras del proyecto y deberán ser gestionados con un tercero autorizado para tal fin. ○ No está permitido la mezcla de RCD con residuos orgánicos o peligrosos Los grandes generadores de RCD, deberán establecer uno o varios sitios para el almacenamiento temporal de los residuos de construcción y demolición en la obra,	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: UF15.1-AB-1**

En los frentes de obra no se podrá acopiar los RCD por más de 72 horas.

Los RCD generados por el desmantelamiento y abandono de las zonas temporales con infraestructura (zona de instalaciones temporales) deberán ser almacenados en las mismas zonas mientras son gestionados con un tercero autorizado y dispuestos correctamente.

Queda prohibida la disposición de RCD sobre cauces o lechos naturales, en los frentes de obra o en lugares que no tenga la debida autorización ambiental.

- **Transporte del Material Sobrante**

✓ Los vehículos destinados para tal fin deberán tener involucrados a su carrocería los contenedores o platones apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte.
✓ No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platones de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.
✓ Se efectuará limpieza de la vía en el sector de las entradas y salidas de volquetas ubicadas en los sitios de disposición de material.
✓ El transporte de material se deberá realizar por vías autorizadas para su tránsito y en el horario permitido por la autoridad competente.

En las épocas de invierno o cuando se esté trabajando con residuos con alto contenido de humedad, el contratista deberá realizar la limpieza de las llantas de las volquetas que transportan el material sobrante a la salida de los frentes de obra y de las zonas de depósito con el fin de evitar dejar rastros de tierra y/o barro sobre la vía a utilizar; esta medida busca prevenir accidentes.

Finalmente, los vehículos a utilizar deben acogerse las medidas de manejo consignadas en la Resolución No. 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente y/o, Resolución No. 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente, y/o la norma que la sustituya o derogue, para el cargue, descargue,

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: UF15.1-AB-1**

	transporte, almacenamiento y disposición final de los materiales y agregados sueltos de construcción, demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo. o Aprovechamiento Los productos de excavación y sobrantes de la adecuación del terreno: coberturas vegetales, tierras, limos, entre otros, podrán ser aprovechados en actividades de revegetalización en la misma obra. Los RCD podrán ser entregados a empresas de aprovechamiento que utilicen como materia prima este tipo de residuos, para lo cual, se exigirán los certificados que autoricen su funcionamiento. Para el año 2023 se deberá reutilizar el 5% de RCD producido en la obra de acuerdo con la clasificación de la categoría del municipio (Categoría 6), para el cumplimiento del Artículo 9 de la Resolución 1257 de 2021 que modificó el Art 19 de la Res 472 de 2017 del MADS, se deberá aumentar cada año hasta alcanzar el 40% al año 2030. En caso de que el material de excavación sea apto y autorizado para ser reutilizado en alguna actividad constructiva del Proyecto se utilizará y llevará el respectivo registro mensual, el cual será presentado ante ANLA en el reporte del informe de cumplimiento ambiental – ICA de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1257 de 2021 del MADS. El proyecto por ser gran generador deberá informar a la autoridad ambiental, 30 días calendario antes de la gestión del material, cumpliendo con el parágrafo 2 del Art 2 de la Res 1257 de 2021. Parágrafo 2. “Al menos con 30 días calendario antes de la gestión del material, el gran generador deberá informar a la autoridad ambiental competente sobre la entrega a receptor de las cantidades de RCD aprovechables, y presentar en los reportes de cumplimiento los soportes de las cantidades aprovechables en toneladas de material con la información contenida en el Anexo VI que hace parte integral de la presente resolución”. Por parte del proyecto se llevará un control estricto de las cantidades de material sobrante reutilizadas en cada periodo de obra, especificando volúmenes reutilizados en llenos, en cumplimiento de lo exigido en la Resolución 1257 de 2021.		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	**Versión: 16/ marzo/ 2024**		**Código: UF15.1-AB-1**
	✓ Se deberá cumplir con lo establecido en la Resolución 0472 de 2017 y la Resolución 1257 de 2021 para el manejo de los residuos de construcción y demolición (RCD), normativa en la que se dan instrucciones precisas relacionadas con la separación, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y disposición final de tales residuos y las metas de reutilización que se deben cumplir. ✓ Los sitos seleccionados deberán tener disponible y vigente la siguiente documentación la cual deberá reposar en la documentación ambiental a cargo del residente: Certificación de la Oficina de Planeación Municipal donde conste que de acuerdo con el uso del suelo, sí está permitido la disposición de materiales en el área seleccionada, constancia del trámite y obtención de permisos ambientales en caso de haber sido tramitados ante la Autoridad Ambiental para el establecimiento del depósito de material, constancia de inscripción ante la entidad ambiental como gestores de RCD. ✓ En las escombreras autorizadas, se solicitará en el periodo mensual, el certificado de cantidades dispuestas en cada una, para su control y seguimiento ante la entidad ambiental. ○ **Manejo y disposición depósito de material sobrante:** El material producto de las excavaciones y corte que por sus características no pueda ser reutilizado dentro de la conformación de la vía, separadores o zonas verdes, será dispuesto en el depósito autorizado en la licencia ambiental. Cuando sea necesario acopiar temporalmente el material sobrante producto de cortes y excavación en los sitios de obra; estos se deberán acordonar y proteger mediante cubiertas de plástico, lonas y/o textiles, polisombra o un material adecuado que eviten el transporte de material particulado por acción del agua y/o del viento. Además, se evitará disponer el material cerca de cunetas, canales o cualquier tipo de drenaje o de cuerpo de agua (léntico, lótico), debido a que las estructuras de conducción de flujo pueden verse obstruidas o		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	**Versión: 16/ marzo/ 2024**		**Código: UF15.1-AB-1**
	conducir materiales a drenajes o corrientes de agua. El acopio temporal de material no debe causar afectación a coberturas vegetales presentes en las áreas contiguas a la obra, tampoco interferir con la movilidad vehicular ni peatonal. El material debe retirarse en el menor tiempo posible con destino a la ZODME identificada para realizar la disposición final, con el objetivo de evitar problemas de movilidad, ocupación de lugares destinados a otros usos, transporte o difusión de partículas (lo que conlleva a adecuar el área libre de material sobrante de la excavación), evitando así los obstáculos en el desarrollo normal de las actividades programadas. ○ **Manejo y disposición de demolición y/o escombros** Teniendo en cuenta que la zona no cuenta con escombreras, se estableció un área dentro de la Zona de Disposición de Material sobrante de Excavación (ZODME) para el manejo y disposición de escombros y/o demoliciones. El material procedente de las demoliciones y/o escombros será dispuesto en la capa superior. Es de aclarar que materiales tales como varillas, marcos de ventana, puertas, vidrios, sanitarios, lavamanos etc., no son dispuestos en esta zona, estos materiales se llevan a un acopio de reciclaje, ubicado en las plantas de procesos certificadas que sean operadas por un tercero autorizado Siendo así, el material que se llevará corresponde a ladrillos, muros o placas de concreto demolidas y sobrantes de carpeta asfáltica. El material de demolición se extiende en capas, empleando para ello un Buldózer. En el área donde se depositará la demolición y/o escombros, una vez terminada la disposición de este material se iniciará con la disposición del material procedente de las excavaciones o cortes, el cual tendrá el mismo manejo que se describió anteriormente. El proyecto no tiene proyectado la conformación de nuevas ZODMES diferentes a las ya autorizadas en la licencia ambiental. Se verificará permanentemente que tales permisos y licencias se encuentren vigentes, y que no existan medidas de cierre temporal o definitivo.		
2	• **MANEJO DE MATERIALES PROVENIENTES DE DESLIZAMIENTOS**	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	**Versión: 16/ marzo/ 2024**		**Código: UF15.1-AB-1**
	○ **Erosión superficial**: Es el desgaste del suelo por efectos del escurrimiento superficial de agua de escorrentía, ocurriendo en todas las laderas. Su acción, aunque no incide notablemente en la estabilidad de los terrenos, si es constante, y es en gran medida responsable en unión con la topografía, de la pobreza del suelo vegetal y del poco espesor de los suelos residuales. Los procesos más acelerados de erosión favorecen las estructuras de sobrepastoreo e irregularidades superficiales que son evidentes en la mayor parte de las laderas. ○ **Movimientos en masa:** Este proceso corresponde a remociones, en cantidades variables, de material en un corto período de tiempo, originados por fenómenos hídricos, tectónicos o mecánicos. En general, las medidas de manejo de los taludes susceptibles de erosión y remoción en masa consisten en revegetalización, implementación de sistemas de subdrenaje y/o construcción de filtros. La descripción completa de estas medidas se presenta en la **UF15.1-AB-2** Manejo de Taludes y Terraplenes. En caso de presentarse deslizamientos en la construcción de la Segunda Calzada, los materiales provenientes de este evento serán llevados a los sitios de disposición de material sobrante antes descritos y se seguirá el mismo procedimiento planteado para el manejo de materiales de excavación.		
Acciones de monitoreo y/o verificación			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	Informe del constructor que utilizó el sitio, donde se establezca el volumen depositado y las medidas implementadas.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Trimestral durante la obra
2	Registro fotográfico	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual durante la obra
Cronograma general de actividades del proyecto			

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL

Programa: Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: UF15.1-AB-1**

Actividades generales del proyecto	**Meses**																										
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)																												
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)																												
Construcción de obras hidráulicas																												
Construcción de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura																												
Construcción de puentes y viaductos																												

Cronograma del programa

Medida	**Lugar**	**Meses**																										
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Actividades planteadas, aplicables a la disposición de material sobrante de excavación.	Área de intervención del proyecto																											
Retiro de material sobrante de los frentes de obra.	Área de intervención del proyecto																											
Depósito de material sobrante en los sitios aprobados	Área de intervención del proyecto Sitio de disposición final de material sobrante																											
Aplicación de las medidas preventivas y correctivas que apunten a lograr la estabilidad del área intervenida para la disposición de material sobrante	Área de intervención Sitio de disposición final de material sobrante																											

Personal Requerido:	**Población Beneficiada:**	**Mecanismos de Participación:**
Ingeniero Residente, Maquinista y Ayudante	Comunidad del área de influencia y usuarios de la vía.	En el desarrollo de este programa el contratista vinculará y capacitará personal de la zona de influencia social del proyecto, por lo que estará al pendiente de las labores que van a llevarse a cabo en su territorio, siendo actores y partícipes de la ejecución de las actividades y objetivos definidos en este aspecto.

Costos

No	Medida	Costo
1	Director de obra	Lo correspondiente a los costos de nómina
2	Residente de obra	
3	Profesional ambiental	
4	Movimientos de tierra (Retiro y disposición)	Lo correspondiente a las actas de obra.

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

- IFPM-AB1-01 (Número de personas vinculadas al proyecto Capacitadas en el manejo de residuos/Número Total de Personas vinculadas al proyecto relacionadas al manejo y disposición de material de excavación) *100
- IFPM-AB1-02 (Volumen de residuos de excavación y/o demolición dispuestos de forma adecuada / Volumen total de residuos de excavación y/o demolición generados durante el periodo) *100.
- IFPM-AB1-03 (Cantidad de RCD aprovechados por mes/ Cantidad de RCD generados por mes) *100
- IFPM-AB1-04 (Cantidad de RCD dispuestos en sitios autorizados durante el mes/Cantidad de RCD generada al mes) *100

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Soportes documentales • Registro fotográfico • Formatos ICA
Meta Especifica • Disposición de 100% del volumen de material sobrante generado.
Estimación del grado de efectividad del programa: • Efectividad < 70% = Ineficaz • Efectividad 70% - 90% = Aceptable • Efectividad >90% = Efectivo

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) licenciado mediante Resolución 0083 de 2015 – ANLA.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.1.1.2 UF15.1-AB-2: Manejo de taludes y terraplenes

Tabla 11.2.3 Ficha de manejo ambiental, programa de manejo de taludes y terraplenes

<table>
<tr><th colspan="6">FICHA DE MANEJO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><td colspan="2">Programa: Manejo de taludes y terraplenes</td><td colspan="2">Versión: 16/ marzo/ 2024</td><td colspan="2">Código: Código UF15.1-AB-2</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objetivos y Alcances:
• Definir las obras, medidas y actividades para prevenir y controlar la generación de procesos erosivos y la desestabilización de taludes de corte y terraplén que se puedan presentar por la ejecución del proyecto.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Etapa de Ejecución:
• Constructiva</td></tr>
<tr><td colspan="2">Componentes involucrados:
• Geomorfológico
• Geotecnia
• Hidrológico
• Suelo</td><td colspan="4">Impactos a controlar:
• Alteración de la geoforma del terreno
• Alteración de las condiciones geotécnicas
• Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial.
• Alteración a la calidad del suelo.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tipo de medida</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prevención (X)</td><td>Corrección (x)</td><td colspan="2">Mitigación ()</td><td>Compensación ()</td></tr>
<tr><td colspan="6">CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</td></tr>
<tr><td colspan="2">META</td><td colspan="2">PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR</td><td colspan="2">VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTA DE CALIDAD</td></tr>
<tr><td>No</td><td>Descripción</td><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Descripción</td><td>Valor</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Construir las obras necesarias de drenaje y contención, que contribuyan a estabilizar los taludes y/o laderas afectadas por procesos de remoción en masa.</td><td>Obras de drenaje y contención, que contribuyan a estabilizar los taludes y/o laderas afectadas por procesos de remoción en masa.</td><td>Porcentaje</td><td>% de Obras de drenaje y contención, que contribuyan a estabilizar los taludes y/o laderas afectadas por procesos de remoción en masa</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Proteger las caras expuestas de los taludes y/o laderas afectadas por procesos erosivos y/o procesos de remoción en masa.</td><td>Protección taludes y/o laderas afectadas por procesos erosivos y/o procesos de remoción en masa</td><td>Porcentaje</td><td>% Protección taludes y/o laderas afectadas por procesos erosivos y/o procesos de remoción en masa</td><td>100%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Acciones de manejo ambiental</td></tr>
<tr><td>No</td><td colspan="2">Descripción</td><td>Responsable</td><td colspan="2">Periodicidad de verificación</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">• Construir las obras de drenaje y contención necesarias, que contribuyan a estabilizar los taludes y/o laderas afectadas por procesos de remoción en masa y proteger las caras expuestas de los taludes y/o laderas afectadas por procesos erosivos y/o procesos de remoción en masa según sea requerido, para las zonas identificadas por el constructor deben incluir las siguientes consideraciones:</td><td>CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).</td><td colspan="2">Mensual</td></tr>
</table>

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo de taludes y terraplenes	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-2**	
	• **CONSIDERACIONES GENERALES** Las obras, medidas y actividades establecidas para el control de los procesos erosivos y estabilización de taludes se orientan básicamente a la captación y manejo adecuado de las aguas superficiales y sub-superficiales y al confinamiento de los materiales mediante la aplicación de diversas técnicas de ingeniería y de bioingeniería, las cuales son definidas y diseñadas con base en las condiciones topográficas, climáticas, hidráulicas y de acuerdo a las características geomecánicas del material a estabilizar y/o proteger. La evaluación de los impactos producidos en las diferentes fases de desarrollo de un proyecto vial, permiten concluir que las actividades de descapote, excavación y construcción de rellenos son las que más contribuyen a la generación o activación de procesos erosivos, razón por la cual la ejecución oportuna de obras de estabilidad y/o de protección de los taludes durante estas etapas mitigará el aumento del efecto en etapas posteriores. A continuación, se presentan algunas recomendaciones generales para prevenir o minimizar los impactos cuando se realicen las actividades citadas: ✓ **Descapote**: La remoción del suelo orgánico debe hacerse preferible e inmediatamente después de retirada la capa vegetal, evitando así la exposición prolongada a la acción erosiva de la lluvia. En el caso de que se evidencie la generación de fenómenos erosivos, activación o movimientos de remoción en masa, se construirán obras o se aplicarán medidas que eviten la intensificación de estos procesos y la recuperación del área afectada. ✓ **Excavaciones:** En los sitios donde se realicen cortes o excavaciones a media ladera con pendientes mayores al 20%, se recomienda colocar trinchos desde la banca de la vía para evitar el arrastre del material excavado. Estos trinchos pueden ser construidos con madera del aprovechamiento forestal del proyecto cuando el material es arenoso o su contenido de matriz es muy baja se recomienda revestir la parte anterior del trincho con geotextil para facilitar la evacuación del agua y la retención del material.		
2	A continuación, se detallan los métodos alternativos utilizados para la protección de los taludes de	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO	Mensual

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo de taludes y terraplenes	**Versión: 16/ marzo/ 2024**		**Código: Código UF15.1-AB-2**
	acuerdo con las condiciones geotécnicas que se vayan presentando a medida que avancen las obras: ✓ **Hidrosiembra:** Se considera como una de las herramientas más eficaces para controlar y prevenir la erosión y es muy recomendado para pendientes severas. El sistema de siembra consiste en la proyección de una mezcla homogénea de agua, semilla, *mulch* –cubierta superficial del suelo de naturaleza orgánica–, adherentes y fertilizantes mediante un equipo de alto caudal. Es una técnica de siembra a distancia, ultra rápida, que permite proyectar mediante aspersión una solución completa sobre el terreno desnudo. De esta manera se siembra, abona y se cubre de mantillo el suelo de una vez. Dado que las fibras de la cobertura con mantillo pueden soportar hasta diez veces más su peso en el agua, las semillas se mantienen constantemente húmedas. El agua utilizada deberá estar libre de aceites, sales, ácidos, álcalis, limo y otras impurezas y tener un pH entre 6 y 7 y estar limpia. Con el fin de mejorar las características edáficas del sustrato se puede incorporar a la mezcla estabilizadores químicos tales como polímeros químicos biodegradables, resinas sintéticas, extractos acuosos de algas marinas, entre otros. La mezcla proyectada sobre la superficie de los taludes se fijará mediante la incorporación de aglutinante y opcionalmente se puede añadir colorante para poder identificar las áreas hidrosembradas. El equipo utilizado para llevar a cabo la hidrosiembra puede ser un camión remolque de uno o dos ejes, al que se le acopla una hidrosembradora, la cual consiste en una cisterna metálica, con una capacidad de 700 a 1200 litros, con un agitador en su interior constituido por varias paletas que sirven para mezclar los componentes. La plataforma situada en la parte superior del tanque deberá estar protegida del exterior por una barandilla que permite al operador moverse con cierta seguridad mientras acciona el tubo o manguera por donde sale la suspensión. Para realizar la mezcla se debe colocar una cantidad suficiente de agua en el tanque de la hidrosembradora mínimo un 50%, iniciar el agitador lentamente, luego agregar paulatinamente las semillas y los aditivos en orden de los menos densos a los más densos. El tiempo de mezcla será de 5 a 10 minutos o hasta lograr una mezcla totalmente homogénea. Para la aplicación se proyectará la mezcla sobre las áreas a revestir a través de un sistema de descarga bajo presión, el cual consistirá en una bomba que pueda suministrar un caudal suficiente a una presión mínima de 10Kg/cm2 y un dispositivo	DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo de taludes y terraplenes		**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-2**
	espaciador combinado de pistola y manguera de 60 a 120 metros de longitud. La hidrosiembra se aplicará en dos capas sucesivas. La primera, si la manguera por donde se expulsa la mezcla es móvil, se aplicará con movimientos zigzagueantes a lo largo de la superficie y desde la cabecera del talud desde arriba hacia abajo. Si por el contrario la manguera es fija se debe disponer de dos equipos de hidrosembradora, bien de forma que una comience por parte superior del talud y otra, más atrasado, por la inmediata inferior. La segunda capa, en ambos casos, se efectuará en dirección opuesta –ángulo recto– o con un movimiento contrario al empleado en la primera capa. El espesor deberá ser lo suficiente para que la cubierta vegetal pueda crecer en forma adecuada, puede ser como mínimo de 6 mm. La cantidad de mezcla requerida varía de 3-5 Lt/m^2 por cada capa. La época de aplicación deber ser en días soleados y no se debe realizar en épocas de lluvia. ✓ **Colocación de cespedones:** Un método para inducir el desarrollo de cobertura vegetal corresponde al establecimiento directo de cespedones. Los cespedones deben tener una dimensión de 50 x 50 cm, ser consistentes, soportar el estacado que las fije, deben estar previamente podados y contar con riego permanente. El proceso para el establecimiento de cespedones es el siguiente: ❖ *Preparación del terreno:* se facilita en taludes cuya pendiente oscile entre 3:1 a 1.5: 1. Para proceder con la colocación de los cespedones se requiere disponer de una capa orgánica o en su defecto arena mejorada con abonos orgánicos, la cantidad depende de los requerimientos físico-químicos. ❖ *Establecimiento de Cespedones:* Consiste en la disposición de cespedones almacenados. Se empleará una sola clase de pasto en un talud, y debe estar en buen estado, estar libres de arvenses y las raíces deben estar protegidas con tierra. El césped debe estar cortado en bloques rectangulares homogéneos de dimensiones no superiores a 0,5 m por cada lado y deben ser podados previamente. Es importante que los cespedones cuenten con las raíces sanas para facilitar la adherencia al talud. Los cespedones se extenderán sobre la superficie del talud iniciando por la parte superior y descendiendo en la medida que avanza el proceso; esta actividad se debe adelantar de manera ordenada evitando traslaparlos y dejar espacios vacíos, garantizando una superficie cubierta y uniforme. Otro aspecto		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo de taludes y terraplenes	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-2**

	importante es la sujeción de los bloques de pasto en el talud, para lo cual se emplearán estacas con el fin de impedir su movimiento mientras las raíces se fijan al suelo; vale la pena indicar que no se deben emplear estacas de especies que se desarrollen vegetativamente con facilidad debido a que se pueden reproducir y afectar el objetivo de la Empradización. Una vez establecidos los cespedones, se debe aplicar abundante riego dos veces al día en los periodos de verano y repetir cuantas veces sea necesario para garantizar las condiciones de humedad necesarias para el prendimiento del césped; se recomienda que esta actividad de Empradización se realice durante el periodo invernal. ❖ *Mantenimiento:* La aplicación de riego debe de ser dos veces al día durante el periodo de verano. Este esquema de mantenimiento también contempla el uso de insecticidas, fungicidas y cualquier otro tratamiento necesario para evitar el deterioro del pasto. Por otra parte, se debe proceder con la sustitución de los cespedones en los cuales no se hayan desarrollado las raíces de manera apropiada y por lo cual no se encuentre adecuado el prendimiento o aquellos que hayan colapsado y caído dejando descubierto el talud. En este caso también se debe evaluar la eficiencia del método de Empradización y será sometido a evaluación; dado el caso se procederá con otro sistema. ✓ **Mallas:** La malla puede ser uno de los métodos más económicos y efectivo en la estabilización del suelo en taludes contra la erosión producida por la lluvia, la malla está formada por una sucesión de bolsones de 20x40 cm, que al ser llenados con una mezcla de tierra apta para la siembra de material vegetal, fertilizante y semillas adecuadas, permite en un corto plazo que se implanten raíces en el talud a proteger. La instalación del sistema de proyección y estabilización de taludes se realiza en las siguientes etapas: ❖ Despliegue de Malla: son fabricadas en rollos de 2,1 y 4,2 m. de ancho y 100 m. de largo teniendo dispuesto los bolsones en forma longitudinal. Su despliegue sobre la totalidad de talud a proteger, debe cubrir una superficie sin presencia de irregularidades que asegure la implantación de los sistemas radiculares en el talud en el corto plazo. ❖ Estacado de la Malla: desplegada la malla sobre el talud, se procede a su fijación. Para esto se		

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo de taludes y terraplenes	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-2**	
	utilizan estacas de material vegetativo de la zona, posibilitando su retoñación y enraizamiento en el talud. Las estacas son localizadas entre bolsones. Las características de las estacas en cuanto a su largo y diámetro dependerán del tipo de suelo que presente el talud a proteger. ❖ Llenado de Bolsones: una vez instalada la malla, los bolsones son llenados manualmente con una mezcla de tierra y fertilizante, que asegure la germinación en el corto plazo del material vegetal a establecer. El fertilizante recomendado a usar y su dosificación es de 18 gr. de superfosfato triple más 15 gr. de salitre potásico por metro cuadrado del talud. ❖ *Tratamiento Biológico:* finalizada la etapa de instalación de la malla en el talud, se procede al establecimiento del material vegetal. Para esto, se llenan los bolsones con tierra y luego se dispersan uniformemente las semillas, cubriéndolas a continuación con una delgada capa de tierra, con el fin de evitar que el viento pudiera arrastrar las semillas. Concluido este proceso de siembra se deberá agregar sobre el talud una capa de pasto seco a razón de 200 gramos por metro cuadrado de talud. De esta forma se aportará material orgánico, además de proporcionar un microclima que evite el excesivo calor y sequedad. El período de instalación de la malla para áreas en que no se considere la aplicación de riego, será el de las primeras lluvias de la temporada invernal, Las especies vegetales a utilizar corresponden al tipo herbáceo. Su selección y dosificación dependerá de la ubicación geográfica en que se localicen los trabajos de instalación de las mallas. ✓ **Zanjas de coronación:** son excavaciones que se hacen en el terreno natural, en la parte alta de los taludes de corte, con el fin de interceptar y encauzar el agua lluvia superficial que escurre por la ladera desde alturas mayores, con la función de evitar la erosión de los taludes y la colmatación de las cunetas por el agua y el material de arrastre. Estas zanjas deben tener un mantenimiento periódico que permitan seguir su función para la que fueron construidas. El material proveniente de este mantenimiento debe ser ubicado en un lugar apropiado para evitar afectación al medio o a las comunidades. La zanja de coronación debe realizarse preferiblemente con la misma pendiente del terreno y previo al corte del talud. La conformación de las zanjas de coronación es		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo de taludes y terraplenes	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-2**	
	importante realizarla en sección trapezoidal, con 25 cm de base y 35 cm mínimo de altura. ✓ **Concreto Lanzado:** Es transportado a través de tubería o manguera, proyectado neumáticamente a gran velocidad sobre una superficie, adhiriéndose perfectamente a ella con una excelente compactación. En este caso es la aspersión sobre el talud para hacer la respectiva estabilización. Previo al lanzamiento del concreto el talud debe estar conformado con la pendiente según diseño y debe tener un sistema para el manejo de aguas de escorrentía. Esta es una técnica de fácil colocación y se realiza a medida que avanzan las obras con el fin de garantizar la estabilidad del talud. Los planos de diseño deben definir las zonas que serán empradizadas lo cual depende del terreno, esta información será profundizada en la ficha **UF15.1-AB-6** Manejo morfológico y paisajístico.		

Acciones de monitoreo y/o verificación

No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	Informe de interventoría	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Trimestral durante la obra
2	Registro fotográfico	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual durante la obra

Cronograma general de actividades del proyecto

Actividades generales del proyecto	Meses																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)																												
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)																												
Construcción de obras hidráulicas																												
Construcción de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura																												
Construcción de puentes y viaductos																												

Cronograma del programa

Medida	Lugar	Meses
Construcción de las obras necesarias de drenaje y contención, que contribuyan a estabilizar los taludes y/o laderas afectadas por procesos de remoción en masa	Área de intervención del proyecto	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
Protección de las caras expuestas de los taludes y/o laderas afectadas por procesos erosivos y/o procesos de remoción en masa	Área de intervención del proyecto	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

Personal Requerido: Está condicionado a la técnica utilizada para la estabilización de los taludes.	**Población Beneficiada:** Comunidad del área de influencia y usuarios de la vía.	**Mecanismos de Participación:** En el desarrollo de este programa el contratista vinculará y capacitará personal de la zona de influencia social del proyecto, por lo que estará al pendiente de las labores que van a llevarse a cabo en su territorio, siendo actores y partícipes de la ejecución de las actividades y objetivos definidos en este aspecto.

Costos

No	Medida	Costo
1	Director de obra	Lo correspondiente a los costos de la nómina
2	Residente de obra	
3	Profesional ambiental	
4	Intervención de taludes	Lo correspondiente a las actas de obra.

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

- IFPM-AB2-01: (Área de taludes y/o laderas estabilizadas con obras de Ingeniería / Área de taludes y/o laderas intervenidas por la ejecución del proyecto) *100
- IFPM-AB2-02: (Áreas de taludes y/o laderas estabilizadas/ Área de talud total (Aplica para hidrosiembras y cespedones) * 100
- IFPM-AB2-03: (Número de taludes y/o laderas recuperadas y/o revegetalizados de acuerdo con el avance de obra /Número de taludes y/o laderas intervenidas.) * 100
- IFPM-AB2-04: (Número de terraplenes conformados de acuerdo con el avance de obra / Número de terraplenes a conformar) * 100

Soportes documentales

Registro fotográfico
Formatos ICA

Meta Especifica

- Intervención de 100% de las áreas de taludes y/o laderas intervenidas por la ejecución del proyecto.
- Intervención de 100% de los taludes y/o laderas intervenidas por la ejecución del proyecto por hidrosiembras/cespedones cuando se requiera según sus características.
- Intervención de 100% de los taludes y/o laderas intervenidas por la ejecución del proyecto por revegetalización cuando se requiera según sus características.
- Intervención de 100% de los terraplenes a conformar.

Estimación del grado de efectividad del programa:

- Efectividad < 70% = Ineficaz
- Efectividad 70% - 90% = Aceptable
- Efectividad >90% = Efectivo

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) licenciado mediante Resolución 0083 de 2015 – ANLA.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.1.1.3 UF15.1-AB-3: Manejo de Integral de Materiales de Construcción.

Tabla 11.2.4 Ficha de manejo ambiental, programa de manejo integral de materiales de construcción

<table>
<tr><td colspan="6">FICHA DE MANEJO AMBIENTAL</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa: Manejo Integral de Materiales de Construcción</td><td colspan="2">Versión: 16/ marzo/ 2024</td><td colspan="2">Código: Código UF15.1-AB-3</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objetivos y Alcances:
• Definir las acciones para el manejo de los materiales de construcción en el sitio de las obras y sitios de acopio temporal.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Etapa de Ejecución:
• Constructiva</td></tr>
<tr><td colspan="2">Componentes involucrados:
• Atmosférico
• Geomorfológico
• Geotecnia
• Hidrológico
• Suelo</td><td colspan="4">Impactos a controlar:
• Alteración a la calidad del aire
• Alteración de la geoforma del terreno
• Alteración de las condiciones geotécnicas
• Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial
• Alteración a la calidad del suelo</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tipo de medida</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prevención (X)</td><td colspan="2">Corrección (X)</td><td>Mitigación ()</td><td>Compensación ()</td></tr>
<tr><td colspan="6">CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</td></tr>
<tr><td colspan="2">META</td><td colspan="2">PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR</td><td colspan="2">VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTA DE CALIDAD</td></tr>
<tr><td>No</td><td>Descripción</td><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Descripción</td><td>Valor</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Cumplir con las medidas estipuladas para el manejo de los materiales de construcción.</td><td>Medidas estipuladas para el manejo de los materiales de construcción.</td><td>Porcentaje</td><td>% de Medidas estipuladas para el manejo de los materiales de construcción.</td><td>100%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Acciones de manejo ambiental</td></tr>
<tr><td>No</td><td colspan="2">Descripción</td><td>Responsable</td><td colspan="2">Periodicidad de verificación</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">• OBTENCIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Conforme lo establece la Ley 685 de 2001, los materiales de construcción requieren del título minero y la licencia ambiental para su utilización.

Los materiales necesarios para la construcción de la segunda calzada, seran adquiridos de fuentes que cuenten con los respectivos permisos ambientales y mineros vigentes; asi mismo se utilizaran las fuentes de materiales que cuenten con Autorizaciones Temporales a nombre de la Concesionaria y que tengan como destino el desarrollo del contrato de APP 004 del 29 de agosto de 2022, siempre y cuando cuenten con los permisos mineros y ambientales vigentes, y que no sobrepase el volumen de explotación autorizado por la autoridad ambiental.

• MEDIDAS DE MANEJO DE MATERIALES GRANULARES

○ Los materiales serán dispuestos en las plantas de procesos donde se cuenta con toda la infraestructura y espacio para su acopio.</td><td>CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).</td><td colspan="2">Mensual</td></tr>
</table>

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo Integral de Materiales de Construcción	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-3**	
	○ Los acopios temporales de material en el frente de obra deberán estar confinados y protegidos en la medida de lo posible de las acciones del clima de acuerdo con la época climática con el fin de evitar la generación de material particulado o arrastre de materiales a los cuerpos de agua. ○ El material de excavación podrá ser reutilizado siempre que sus características técnicas cumplan con las especificaciones establecidas en los manuales INVIAS y podrá ser acopiado. ○ Los sitios de acopio temporal en el frente de obra deberán establecerse dentro del derecho de vía de la calzada a construir y sobre áreas desprovistas de cobertura vegetal. ○ Los materiales de construcción no podrán almacenarse en áreas aledañas a cuerpos de agua, para evitar la contaminación de estos o el aumento de sedimentos, ni en áreas como espacios o vías públicas, retiros de quebradas, zonas verdes, salvo que la obra a realizar sea sobre ellos. ○ Cuando se requiera adelantar la mezcla de concreto en el sitio de la obra, ésta debe realizarse sobre una plataforma metálica, o un material aislante que impida la afectación del suelo, de tal forma que el lugar permanezca en óptimas condiciones. Se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo que no vaya a ser intervenido.		
2	• **MEDIDAS DE MANEJO ACOPIO MATERIALES** o Las zonas para almacenamiento temporal del material estarán ubicadas a una distancia mínima de 30 metros del cuerpo de agua que se encuentre cercano, con fin de evitar posibles afectaciones a los mismos, y a una distancia mayor de 100 metros de los manantiales. o Los finos extraídos deberán ser cubiertos con el fin de protegerlos de la lluvia y escurrimiento de sedimentos, así como para evitar la dispersión del material particulado. Los materiales que se almacenen en los frentes de obra temporalmente deben estar debidamente demarcados, señalizados y protegidos para contrarrestar los efectos de las condiciones climáticas.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual
Acciones de monitoreo y/o verificación			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	Copias de permisos y/o licencias ambientales o mineras.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO	Al inicio de la obra

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL

Programa: Manejo Integral de Materiales de Construcción	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-3**

		DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	
2	Informe de interventoría	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Trimestral durante la obra

Cronograma general de actividades del proyecto

Actividades generales del proyecto	**Meses**																										
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)																												
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)																												
Construcción de obras hidráulicas																												
Construcción de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura																												
Construcción de puentes y viaductos																												

Cronograma del programa

Medida	**Lugar**	**Meses**																										
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Obtención de materiales de construcción	Área de intervención del proyecto																											
Medidas de manejo de materiales granulares	Área de intervención del proyecto																											
Medidas de manejo acopio de materiales	Área de intervención del proyecto																											

Personal Requerido:	**Población Beneficiada:**	**Mecanismos de Participación:**
Almacenista, operadores	Comunidad del área de influencia y usuarios de la vía.	En el desarrollo de este programa el contratista vinculará y capacitará personal de la zona de influencia social del proyecto, por lo que estará al pendiente de las labores que van a llevarse a cabo en su territorio, siendo actores y partícipes de la ejecución de las actividades y objetivos definidos en este aspecto.

Costos

No	Medida	Costo
1	Director de obra	Lo correspondiente a los costos de la nómina
2	Residente de obra	
3	Profesional ambiental	
4	Implementación de medidas manejo y acopio de materiales de construcción (cinta y material para cubrir acopios temporales de materiales)	$287,874,959
Total		$287,874,959

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

- IFPM-AB3-01: Volumen de material proveniente de excavación reutilizado / Volumen de material con características propicias para su reutilización en obra* 100.
- IFPM-AB3-02: Volumen de material adquirido de fuentes de material con los permisos mineros y ambientales vigentes / Volumen de material requerido por el proyecto * 100.
- IFPM-AB3-03: No. de medidas implementadas para el manejo de materiales de construcción en el periodo / No. de medidas propuestas para el manejo de materiales de construcción

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Soportes documentales Registro fotográfico Formatos ICA
Meta Especifica • Reutilización del 100% del material requerido por el proyecto. • 100% de materiales requeridos por la ejecución del proyecto con permisos • 100% de las medidas implementadas para el manejo de materiales del proyecto.
Estimación del grado de efectividad del programa: • Efectividad < 70% = Ineficaz • Efectividad 70% - 90% = Aceptable • Efectividad >90% = Efectivo

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) licenciado mediante Resolución 0083 de 2015 – ANLA.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.1.1.4 UF15.1-AB-4: Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos

Tabla 11.2.5 Ficha de manejo ambiental, programa de manejo de maquinaria, equipos y vehículos

<table>
<tr><th colspan="6">FICHA DE MANEJO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><td colspan="2">Programa: Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos</td><td colspan="2">Versión: 16/ marzo/ 2024</td><td colspan="2">Código: UF15.1-AB-4</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objetivos y Alcances:
• Definir las acciones a implementar para manejar los impactos generados por la operación y mantenimiento de la maquinaria, equipos y vehículos y cumplir con la legislación nacional vigente.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Etapa de Ejecución:
• Constructiva</td></tr>
<tr><td colspan="2">Componentes involucrados:
• Atmosférico
• Fauna
• Espacial
• Político-Administrativo</td><td colspan="4">Impactos a controlar:
• Alteración a la calidad del aire
• Alteración en los niveles de presión sonora
• Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)
• Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local
• Generación y/o alteración de conflictos sociales</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tipo de medida</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prevención (X)</td><td colspan="2">Corrección (X)</td><td>Mitigación ()</td><td>Compensación ()</td></tr>
<tr><td colspan="6">CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</td></tr>
<tr><td colspan="2">META</td><td colspan="2">PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR</td><td colspan="2">VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTA DE CALIDAD</td></tr>
<tr><td>No</td><td>Descripción</td><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Descripción</td><td>Valor</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Cumplir con los requerimientos propuestos en la ficha.</td><td>Requerimientos propuestos en la ficha.</td><td>Porcentaje</td><td>% de requerimientos propuestos en la ficha.</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Prevenir y evitar accidentes por el manejo de la maquinaria y equipos.</td><td>Accidentes prevenidos/evitados por el manejo de la maquinaria y equipos</td><td>Porcentaje</td><td>% de accidentes prevenidos/evitados por el manejo de la maquinaria y equipos</td><td>100%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Acciones de manejo ambiental</td></tr>
<tr><td>No</td><td colspan="2">Descripción</td><td>Responsable</td><td colspan="2">Periodicidad de verificación</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">• Medidas de Mantenimiento (las actividades de mantenimiento de la maquinaria no serán objeto de seguimiento por parte de la ANLA)

Las labores de mantenimiento que deberán hacerse a todos los equipos están clasificadas en tres grupos así:
○ Mantenimiento rutinario de inspección, se refiere a chequeos visuales y de funcionamiento que se realizan para determinar posibles fallas o deterioro de los componentes para el correcto funcionamiento del trabajo diario. Esta labor se realizará a diario y el encargado será el operador del equipo o maquinaria a utilizar; de los resultados de estas inspecciones pueden salir programaciones de mantenimiento preventivo.

○ Mantenimiento preventivo, este mantenimiento incluye insumos que son de carácter obligatorio como son los cambios de aceite, filtros y mangueras. El mantenimiento preventivo de la maquinaria se hace regularmente, previa</td><td>CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).</td><td colspan="2">Mensual</td></tr>
</table>

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: UF15.1-AB-4**

programación –según horómetro– o según las especificaciones técnicas del fabricante. Eventualmente se permitirá hacer mantenimientos correctivos dentro de la obra y para tal fin se deberá cumplir como mínimo con lo siguiente:

- ✓ Debe realizarse sólo por personal autorizado y especializado en el tema.
- ✓ Se deberán utilizar materiales aislantes dispuestos directamente sobre el suelo para evitar su contaminación y mantener materiales absorbentes que sirvan en caso de contingencia.
- ✓ Los residuos provenientes de las actividades de mantenimiento deberán ser recogidos y entregados a empresas autorizadas para su disposición final.
- ✓ El sitio deberá estar debidamente acordonado y señalizado.

Los mantenimientos preventivos de la maquinaria, equipos, vehículos, se realizará únicamente en los talleres que se encuentran en las plantas de proceso y/o en estaciones de servicio autorizadas.

- ✓ *Mantenimiento correctivo.* Todo mantenimiento correctivo deberá ser realizado en los talleres que se encuentran en las Plantas de Procesos o en los frentes temporales de obra implementando las medidas mencionadas anteriormente, éste consiste en el mantenimiento que de acuerdo con la hoja de vida de cada equipo es necesario realizar; como, por ejemplo: reparaciones, ajustes etc., según sea el caso.

- Para trabajos nocturnos se deberá contar con la iluminación suficiente y localizada que permita buena visibilidad al operador.

- Toda la maquinaria y vehículos deberán contar con extintores multipropósitos, su carga deberá estar vigente y estará en un lugar visible y de fácil acceso.

- Antes del inicio de las labores el operador debe conocer bien el área a trabajar y las labores a realizar.

- La operación de la maquinaria se realizará dentro de la zona de intervención o afectación. La maquinaria se estacionará dentro de las zonas intervenidas o frentes de trabajo a lo largo del corredor vial a intervenir, siempre en la medida de lo posible, en

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: UF15.1-AB-4**

	zonas que se encuentren retiradas de cuerpos de agua (a una distancia mayor de 100 metros de cualquier nacimiento y mayor a 30 metros de cauces cercanos). • Al operario se le proporcionarán todos los elementos de protección personal, que sean necesarios para realizar su trabajo. • Los equipos, maquinarias y vehículos, sólo podrán ser manejados por personal capacitado y formado para ello. • El operador de cualquier equipo de trabajo no permitirá que otros trabajadores se acerquen a distancias que puedan suponer un riesgo de accidente, por atropello golpes, proyección, corte, etc. • Los equipos de trabajo deben utilizarse adecuadamente, y solamente para los fines a los que están destinados. Esta es una obligación específica para todos los trabajadores. La maquinaria no podrá utilizarse para transporte de personal ni como medio de elevación. • Cuando se trabaje cerca de líneas eléctricas se deberán asegurar las distancias mínimas y se hará un polo a tierra de la máquina. • Se deberá verificar la zona de trabajo antes del inicio de los trabajos donde se verifique la ausencia de personas que estén trabajando en la zona o de terceros. • Se deberá tener especial cuidado cuando se trabaje en zonas con altas pendientes y en zonas de alta pluviosidad que permitan mayor presencia de riesgos. • Los certificados de emisiones de gases, soat, revisión técnico-mecánica de los vehículos de la obra deberán estar vigentes y por ley se debe garantizar como mínimo buen funcionamiento de frenos, sistema de dirección, sistemas de suspensión, estado adecuado de llantas, vidrios y espejos. • Los vehículos deberán contar con los equipos de prevención y seguridad reglamentados como lo son: un gato, una cruceta, dos señales de carretera, un botiquín de primeros auxilios, un extintor, dos tacos, una caja de herramienta básica, llanta de repuesto y linterna. • Adicional a esto cada frente de obra contará con un extintor por cada tres máquinas. Los extintores		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: UF15.1-AB-4**

deberán tener carga vigente y lugar visible en caso de eventuales emergencias.

- Toda maquinaria debe contar con luces de reversa y bocinas con excepción de la Retroexcavadora de orugas por factores de diseño.

- Los vehículos que transportan materiales tendrán incorporados en su carrocería los contenedores o platones apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, de forma tal que evite el derrame, pérdida parcial del material y escurrimiento de material durante el transporte. Es decir, que el contenedor o platón estará en perfecto estado de mantenimiento. La carga será acomodada de tal manera que su volumen esté a ras o menor del borde superior del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos permanecerán adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.

- Las volquetas deberán ir totalmente cubiertas y la carpa deberá bajar del borde superior del "volco" para evitar la caída de materiales por la vía.

- Dependiendo de la zona de trabajo de la obra y de los niveles de ruido generados se deberá concertar los tiempos de trabajo y de descanso de la maquinaria o equipo usado.

- En épocas húmedas o de altas precipitaciones se debe realizar la limpieza de las llantas a la salida de los frentes de obra y de los sitios de disposición de material sobrante con fin de prevenir accidentes.

- La maquinaria y equipos operados para la construcción de la segunda calzada deberán contar con alarmas indicadoras de marcha en reversa.

  - **Traslado de maquinaria**

    - De acuerdo con las leyes nacionales la maquinaria rodante destinada exclusivamente a la construcción y conservación de obras, de acuerdo con sus características técnicas y físicas no pueden transitar por las vías de uso público o privadas abiertas al público; de tal forma que la maquinaria rodante de construcción para transitar por una vía abierta al público lo debe hacer a través de vehículos apropiados –cama baja-, es decir, no puede autodesplazarse, cuando los desplazamientos se realicen entre frentes de obra distantes entre sí.
    - El aviso deberá tener el siguiente texto según el caso "Peligro carga extralarga". "Peligro carga

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos	**Versión: 16/ marzo/ 2024**		**Código: UF15.1-AB-4**
	extra ancha" o "Peligro carga extralarga y extra ancha". ○ Se deberá disponer de avisos, señales y dispositivos luminosos, de acuerdo con la definición establecida en el Código Nacional de Tránsito terrestre, tales como: señal tipo vaso o tipo cilindro y dimensiones mínimas de 10 cm x 10cm. Los vehículos de carga y los escoltas deberán portar dos avisos, uno en la parte delantera y otro en la parte trasera de éste. • **Cumplir con los requerimientos propuestos en la ficha y prevenir/evitar accidentes por el manejo de la maquinaria y equipos, debe incluir las siguientes consideraciones:** Habitualmente se laborará en horarios diurnos, sin embargo, para aquellos trabajos que deban ejecutarse en horario nocturno se implementaran las medidas de manejo correspondientes.		
2	• **Abastecimiento y almacenamiento de combustible** Se prevé que el abastecimiento de combustible se realice en las Plantas de procesos el Vínculo y Arauca, sin embargo, cuando se requiera realizar el abastecimiento de combustible en el frente de obra por la dificultad en el desplazamiento de la máquina, este deberá hacerse exclusivamente con carro tanque adecuado para este fin. Se tendrán en cuenta los siguientes parámetros: ○ Se prohíbe fumar y el uso de cámaras fotográficas y equipos de telefonía móvil mientras se está suministrando combustible a la maquinaria. ○ El carro tanque deberá portar equipos de control de incendios extintores de acuerdo con el tipo y la cantidad de combustible transportado, y deberán estar en un sitio visible y de fácil acceso. ○ Se deberá cumplir con todos los aspectos contemplados en la norma nacional sobre el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. ○ Se deberá mantener orden y aseo total en el área. ○ Se deberá contar con las hojas de seguridad de los productos manejados y deberán estar a la mano del personal que lo manipula. ○ Deberá estar ubicada lejos de fuentes de ignición o que produzcan chispas. ○ En el momento de abastecimiento se deberá poner sobre el suelo un material que no permita la contaminación de este en caso de derrame, y	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: UF15.1-AB-4**

	se deberá contar con un material absorbente y disponerse adecuadamente.		

Acciones de monitoreo y/o verificación

No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	Registro fotográfico	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Al inicio de la obra
2	Registro de mantenimientos de maquinaria	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual durante la obra

Cronograma general de actividades del proyecto

Actividades generales del proyecto	Meses																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)																												
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)																												
Construcción de obras hidráulicas																												
Construcción de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura																												
Construcción de puentes y viaductos																												

Cronograma del programa

Medida	Lugar	Meses																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Cumplimiento con los requerimientos propuestos en la ficha	Área de intervención del proyecto																											
Prevención de accidentes por el manejo de la maquinaria y equipos	Área de intervención del proyecto																											

7Personal Requerido:	**Población Beneficiada:**	**Mecanismos de Participación:**
Almacenista, operadores	Comunidad del área de influencia y usuarios de la vía.	En el desarrollo de este programa el contratista vinculará y capacitará personal de la zona de influencia social del proyecto, por lo que estará al pendiente de las labores que van a llevarse a cabo en su territorio, siendo actores y partícipes de la ejecución de las actividades y objetivos definidos en este aspecto.

Costos

No	Medida	Costo
1	Residente de obra	Lo correspondiente a los costos de la nómina
2	Profesional SST	
3	Profesional ambiental	
4	Implementación de medidas de manejo de maquinaria (traslado de maquinaria)	Incluido en los costos del proyecto

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

- IFPM-AB4-01: Número de accidentes por causa del manejo de maquinaria, equipos y vehículos/ Número de accidentes sucedidos en el periodo.

Soportes documentales
Registro fotográfico
Informes

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo de Maquinaria Equipos y Vehículos	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: UF15.1-AB-4**
Meta Especifica • 10% de los accidentes por causa de manejo de maquinaria, equipos y vehículos respecto a los accidentes de obra.		
Estimación del grado de efectividad del programa: • Efectividad > 15% = Ineficaz • Efectividad 10% - 15% = Aceptable • Efectividad < 10% = Efectivo		

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) licenciado mediante Resolución 0083 de 2015 – ANLA.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.1.1.5 UF15.1-AB-5: Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra

Tabla 11.2.6 Ficha de manejo ambiental, programa de manejo de residuos sólidos y líquidos

<table>
<tr><th colspan="6">FICHA DE MANEJO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><td colspan="2">Programa: Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra</td><td colspan="2">Versión: 16/ marzo/ 2024</td><td colspan="2">Código: Código UF15.1-AB-5</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objetivos y Alcances:
• Establecer medidas para controlar y mitigar los impactos derivados de la generación de residuos sólidos y líquidos resultantes de las actividades del frente de obra ejecutadas para la construcción de la Segunda calzada.
• Disponer adecuadamente de los residuos sólidos y líquidos de cualquier naturaleza cumpliendo con la legislación ambiental vigente.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Etapa de Ejecución:
• Constructiva</td></tr>
<tr><td colspan="2">Componentes involucrados:
• Atmosférico
• Hidrológico
• Suelo
• Hidrobiota</td><td colspan="4">Impactos a controlar:
• Alteración a la calidad del aire
• Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial
• Alteración a la calidad del suelo
• Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tipo de medida</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prevención (X)</td><td>Corrección (x)</td><td colspan="2">Mitigación ()</td><td>Compensación ()</td></tr>
<tr><td colspan="6">CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</td></tr>
<tr><td colspan="2">META</td><td colspan="2">PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR</td><td colspan="2">VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTA DE CALIDAD</td></tr>
<tr><td>No</td><td>Descripción</td><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Descripción</td><td>Valor</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Implementar las medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto.</td><td>Medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto.</td><td>Porcentaje</td><td>% de medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto.</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Disponer adecuadamente cada residuo sólido y líquido.</td><td>Disposición de residuo sólido y líquido</td><td>Porcentaje</td><td>% de disposición de residuo sólido y líquido</td><td>100%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Acciones de manejo ambiental</td></tr>
<tr><td>No</td><td colspan="2">Descripción</td><td>Responsable</td><td colspan="2">Periodicidad de verificación</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">• Residuos sólidos

La ejecución de las obras genera varias clases de residuos sólidos como son:
o Convencionales (restos de comida, papel, plástico, vidrio, cartón, madera, chatarra, entre otros)
o Especiales (productos impregnados de combustible, residuos de productos químicos como pintura, cemento, etc., llantas, entre otros). Los escombros y material sobrante son residuos especiales que tienen su manejo de acuerdo con la UF15.1-AB-1 del Plan de Manejo Ambiental.

Estos residuos deben ser manejados de forma integral desde su recolección hasta el aseguramiento de su disposición final.</td><td>CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).</td><td colspan="2">Mensual</td></tr>
</table>

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-5**

Las etapas más importantes dentro de la Gestión integral de Residuos Sólidos se resumen en los siguientes puntos:

- ✓ Clasificación de residuos en el frente de obra
- ✓ Recolección y almacenamiento temporal
- ✓ Disposición final (aprovechamiento y/o tratamiento)

- **Clasificación de Residuos en el Frente de Obra**

Las actividades constructivas generan residuos sólidos de diferentes clases (aprovechables, no aprovechables y peligrosos).

- ✓ se deben realizar capacitaciones al personal de obra cuyo objetivo fundamental es que conozcan los residuos que se generan y cuál es el procedimiento para el respectivo manejo.
- ✓ El principio básico del manejo de residuos sólidos es la reducción en la fuente, por lo que se debe buscar al máximo la optimización de los recursos.
- ✓ La clasificación se realizará en la fuente de origen de los residuos, es decir en los frentes de obra.
- ✓ La recolección y clasificación debe ser realizada por personal capacitado para evitar que los residuos sólidos pierdan sus características de aprovechamiento. Esta medida permite dar un aprovechamiento a los residuos generados en la obra y a mantener en buen estado de limpieza los sitios de trabajos, evitando posibles conflictos con la comunidad y contaminación del medio por efectos de dispersión.

- **Almacenamiento Temporal**

- ✓ Los residuos generados por el proyecto al interior del Área de influencia físico-biótica, serán clasificados y almacenados temporalmente en contenedores claramente identificados y rotulados los cuales se encontrarán ubicados en el frente de obra y serán fácilmente identificables. De acuerdo con lo anterior el almacenamiento será realizado por sus características como son:
  Contenedor Color verde: Material Orgánico.
  Contenedor Color Azul: Papel, cartón y plástico.
  Contenedor Color Rojo: residuos impregnados de combustibles, productos

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-5**

	químicos, entre otros, teniendo en cuenta su compatibilidad en el almacenamiento según su composición, con el fin de evitar reacciones químicas perjudiciales entre materiales. **Contenedor Color Negro:** Chatarra. ✓ El sitio de almacenamiento debe estar debidamente protegido contra las condiciones climáticas como el viento y la lluvia que son acelerantes perjudiciales para el aprovechamiento de los residuos (cubiertas para cada tipo de residuo). ✓ En caso de que por una contingencia se generen en el frente de obra residuos impregnados de combustibles, aceites, lubricantes, productos químicos, entre otros materiales peligrosos, estos no pueden mezclarse con los residuos orgánicos e inorgánicos, y serán almacenados teniendo en cuenta su compatibilidad y al final del día deberán ser separados y aislados del contacto directo con suelo o cuerpos de agua, y transportados en el menor tiempo posible hacia su disposición final. ✓ Estos recipientes deberán ubicarse estratégicamente en el frente de obra de acuerdo con los puntos de generación y deberán mantenerse cubiertos, para evitar su interacción con los factores climáticos. ✓ Los residuos reciclables pueden mantenerse en el almacenamiento temporal un buen tiempo pues el nivel de descomposición es mínimo, hasta que se tenga un volumen considerable para entregar a empresas recicladoras o a gestores autorizados. ✓ De haber residuos provenientes de comida deben almacenarse por máximo 3 días pues tienen una alta descomposición y genera cantidades representativas de lixiviados. ✓ El lugar de almacenamiento temporal de residuos en el frente de obra deberá estar protegido y debidamente señalizado, previniendo accidentes, enfermedades y generación de vectores en el área. ✓ Por ningún motivo se podrán realizar quemas a cielo abierto de residuos en el frente de obra. ✓ Los residuos líquidos serán separados de los sólidos especiales evitando así cualquier tipo de contingencia por características propias de los compuestos que acá se manejan. ○ **Disposición Final**		

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-5**	
	✓ El almacenamiento de los residuos será por un periodo máximo de 3 días para residuos orgánicos o una vez el contenedor haya alcanzado ¾ partes de su capacidad y serán transportados hacia sus sitios de manejo y disposición final adecuado, acorde al plan de manejo aprobado por la autoridad ambiental. ✓ Las medidas de manejo para los residuos de material sobrante de excavación se plantean en la Ficha **UF15.1-AB-1.** ✓ En ninguna circunstancia se debe permitir la disposición de residuos sólidos en las corrientes hídricas, para la excavación en zonas cercanas a los cauces, se acordonará el material paralelo al cauce. Los residuos peligrosos serán entregados a gestores que se encargarán de los procesos de incineración o tratamiento para dar una disposición final a los mismos. La Concesión verificará los permisos ambientales y legales aplicables al funcionamiento de estas empresas y reportará esta información en los informes de cumplimiento ambiental que se causen.		
2	• **Residuos Líquidos** No se realizarán vertimientos industriales y/o domésticos. Sin embargo, a continuación, se presentan algunas recomendaciones generales para el manejo en los frentes de obra: • Los residuos líquidos provenientes de baños portátiles instalados en los frentes de obra y campamentos serán manejados por la empresa encargada de la limpieza de estos, la cual contará con los respectivos permisos para realizar esta actividad. • Para el manejo de aguas residuales domésticas, debe instalarse un (1) baño portátil por cada 15 personas, en cada uno de los frentes de obra. • El piso en áreas donde se almacenen combustibles y lubricantes, así como en sitios donde se realice **r**eparación de maquinaria y equipo que necesite lubricantes o combustibles debe estar en concreto o cubierto con un material impermeable. • Si se presentan derrames accidentales de aceites, acelerantes, se recogerán inmediatamente con absorbentes sintéticos, trapos, serrín, arena, etc. y se dará el adecuado manejo con empresas autorizadas para tal fin.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual

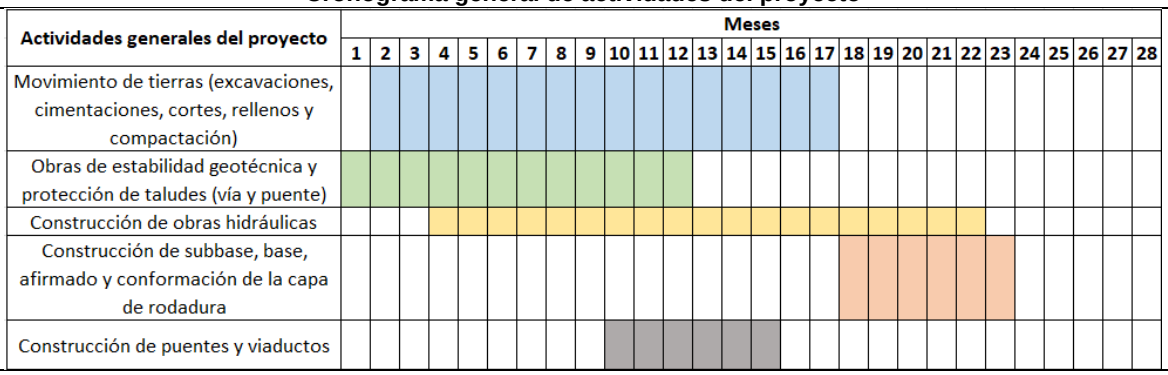
Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-5**	
	• Se prohíbe la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros para la maquinaria y/o equipos en el frente de obra • El trasiego de combustible se realizará mediante la utilización de un carrotanque – carro cisterna- que cumpla con la norma NTC para el transporte de sustancias peligrosas y demás disposiciones contenidas en la normatividad ambiental. • Si se presentan derrames de aceites, acelerantes, se procederá a recogerlos inmediatamente con absorbentes sintéticos, estopas, aserrín, arena, etc. • Se llevará un registro de todos los derrames presentados, indicando la fecha, el sitio y la medida correctiva aplicada. • En los campamentos de obra no se realizará tratamiento a aguas residuales industriales. • Los residuos generados por los mantenimientos de maquinaria realizados en obra serán acopiados y dispuestos según la normativa de RESPEL aplicable, a través de gestores autorizados. • Está prohibido realizar vertimientos líquidos a las fuentes hídricas existentes. • Se prohíbe el lavado de vehículos y maquinaria en el frente de obra.Se prohíbe el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en la obra.		
Acciones de monitoreo y/o verificación			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	Informe de interventoría	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Trimestral durante la obra
2	Formato de control diseñado por el constructor para el manejo de residuos sólidos y/o líquido.		Al inicio de la obra
3	Canecas o infraestructura presente en frente de obra		Al inicio de la obra
4	Registro fotográfico		Mensual durante la obra
5	Registro de mantenimientos de maquinaria		Mensual durante la obra

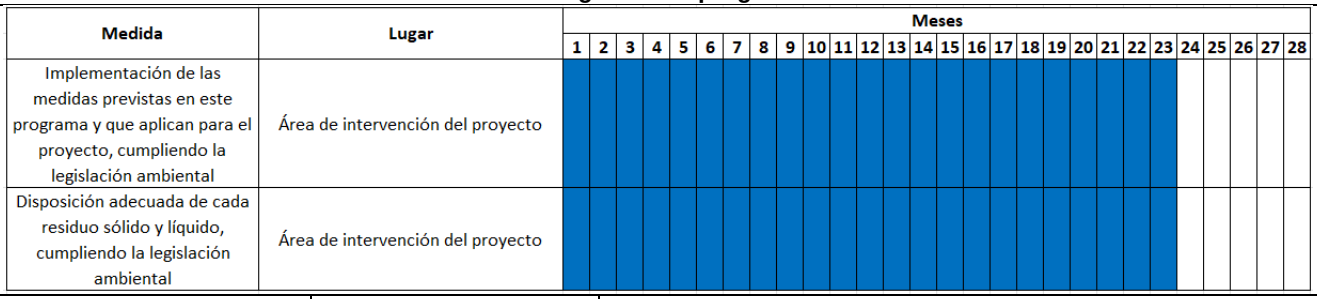
Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Planes y programas

Cronograma general de actividades del proyecto



Cronograma del programa



Personal Requerido: Profesional ambiental, Profesional en SST	**Población Beneficiada:** Comunidad del área de influencia y usuarios de la vía.	**Mecanismos de Participación:** En el desarrollo de este programa el contratista vinculará y capacitará personal de la zona de influencia social del proyecto, por lo que estará al pendiente de las labores que van a llevarse a cabo en su territorio, siendo actores y partícipes de la ejecución de las actividades y objetivos definidos en este aspecto.

Costos

No	Medida	Costo
1	Profesional ambiental	Lo correspondiente a los costos de la nómina
	Profesional en SST	
2	Gestión de residuos sólidos y líquidos	$221.623.312
Total		$221.623.312

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

- IFPM-AB5-01: Residuos entregados para aprovechamiento (m3) / residuos generados (m3)*100
- IFPM-AB5-02: Residuos entregados para disposición final (m3) / residuos generados (m3)*100
- IFPM-AB5-03: Cantidad de derrames atendidos/Cantidad de derrames presentados*100
- IFPM-AB5-04: Cantidad de días de limpieza (mantenimiento) de baños portátiles mensual/número de mantenimientos programadas en el mes *100

Soportes documentales

Fotografías y reporte de mantenimientos
Formatos ICA

Meta Especifica

- Entrega del 100% de los residuos generados para aprovechamiento
- Entrega del 100% de los residuos generados para disposición final
- 100% de derrames presentados atendidos.
- 100% de ejecución de los mantenimientos programados

Estimación del grado de efectividad del programa:

- Efectividad < 70% = Ineficaz
- Efectividad 70% - 90% = Aceptable
- Efectividad >90% = Efectivo

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) licenciado mediante Resolución 0083 de 2015 – ANLA.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.1.1.6 UF15.1-AB-6: Manejo morfológico y paisajístico.

Tabla 11.2.7 Ficha de manejo ambiental, programa de manejo morfológico y paisajístico

<table>
<tr><th colspan="6">FICHA DE MANEJO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><td colspan="2">Programa: Manejo morfológico y paisajístico</td><td colspan="2">Versión: 16/ marzo/ 2024</td><td colspan="2">Código: Código UF15.1-AB-6</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objetivos y Alcances:
• Establecer las acciones para el manejo morfológico y paisajístico, como parte de las medidas correctivas por la intervención a las geoformas y al paisaje de la zona
• Ejecutar el diseño paisajístico propuesto a lo largo del corredor vial.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Etapa de Ejecución:
• Constructiva</td></tr>
<tr><td colspan="2">Componentes involucrados:
• Geomorfológico
• Cultural</td><td colspan="4">Impactos a controlar:
• Alteración de la geoforma del terreno
• Alteración en la percepción visual del paisaje
• Alteración a la calidad del suelo</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tipo de medida</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prevención (X)</td><td>Corrección (X)</td><td colspan="2">Mitigación (x)</td><td>Compensación ()</td></tr>
<tr><td colspan="6">CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</td></tr>
<tr><td colspan="2">META</td><td colspan="2">PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR</td><td colspan="2">VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTA DE CALIDAD</td></tr>
<tr><td>No</td><td>Descripción</td><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Descripción</td><td>Valor</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Aislar las áreas a intervenir para reducir el impacto visual.</td><td>Aislamiento visual de las obras de construcción y cortes.</td><td>Porcentaje</td><td>% de aislamiento de sitios con polisombra o biomantos en cortes</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Establecer un programa de reconformación paisajística por construcciones, cortes y excavaciones</td><td>Programa de reconformación paisajística</td><td>Porcentaje</td><td>% de elaboración de programa de reconformación paisajística</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Involucrar el 100% de la comunidad relacionada con el proyecto en temáticas acerca del paisaje y entorno.</td><td>Percepción del paisaje por parte de la comunidad relacionada con el proyecto por medio de encuestas</td><td>Porcentaje</td><td>% de elaboración de encuestas</td><td>100%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Acciones de manejo ambiental</td></tr>
<tr><td>No</td><td colspan="2">Descripción</td><td>Responsable</td><td colspan="2">Periodicidad de verificación</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">• MANEJO MORFOLÓGICO

Para el manejo morfológico se realizarán actividades de tratamiento de los taludes que por sus características de intervención así lo requieran, las cuales son un factor importante para atenuar la generación de los procesos erosivos, para la recuperación de suelos y la repoblación de áreas desprotegidas.

✓ El contratista determinará la existencia de taludes erosionados y de los que hayan sido afectados por las obras, con el fin de determinar el método de revegetalización más adecuado para realizar la empradización de estos.</td><td>CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).</td><td colspan="2">Mensual</td></tr>
</table>

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo morfológico y paisajístico	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-6**	
	✓ Previo a la revegetalización se debe realizar un análisis de las condiciones del suelo, pendientes de los taludes y la respuesta de las coberturas vegetales sobre taludes en zonas similares a las que se proyecta tratar ✓ Para proporcionar un buen contacto entre el terreno a cubrir y el suelo a extender se debe escarificar la superficie antes de cubrirla (por lo menos a 15 cm de profundidad). En caso de encontrar un terreno compacto la escarificación se debe realizar a mayor profundidad (15-30 cm), esto permite una mejor infiltración o movimiento de agua en el subsuelo, evita el deslizamiento del suelo extendido y facilita la penetración de las raíces. El material extendido debe adoptar una morfología plana. ✓ Los taludes con problemas de inestabilidad pueden ser recuperados extrayéndoles el exceso de humedad, controlando el agua de escorrentía y construyendo un sistema de filtros y trinchos vivos. ✓ En taludes con pendientes suaves, pueden establecerse coberturas nobles para minimizar la energía eólica y cinética (gotas de lluvia), protegiendo eficazmente el talud contra la acción de la erosión. ✓ Dentro de los métodos de empradización se pueden emplear siembra directa con semilla, establecimiento de cespedones, establecimiento de estolones, hidrosiembra, fibras naturales, trinchos vivos y siembra de vetiver entre otros. El constructor puede proponer los métodos que considere técnica y ambientalmente viables. Ver ficha **UF15.1-AB-2**. ACCIÓN 1: PREVENCIÓN Se deberá realizar un registro fotográfico de las áreas a intervenir antes de empezar cualquier tipo de actividad constructiva o de instalación de equipos, que integre varios puntos de observación de una misma zona, con el fin de comparar la zona antes y después de la intervención. Cada foto debe contar con su coordenada y fecha de captura. Se deberá contar con planos detallados de las zonas a intervenir, con el fin de no alterar las zonas que no estén incluidas en los planos de construcción ni en la modificación de la presente licencia. Es pertinente que la ubicación de los centros de acopio, parqueaderos, insumos, materiales sobrantes, equipos, herramientas y otros, se dispongan sobre zonas donde haya una mínima afectación directa sobre los observadores de la zona, además que cuenten con un orden y aseo permanente. Para un adecuado manejo paisajístico es importante brindar charlas periódicas a los contratistas y		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo morfológico y paisajístico	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-6**	
	trabajadores en temas como la velocidad en las vías, la correcta instalación y mantenimiento de la polisombra, y el orden y aseo de las instalaciones. ACCIÓN 2: MITIGACIÓN Para las obras constructivas que por sus características y magnitud requieran cerramiento, se podrá utilizar polisombra con tonalidades oscuras o verdes, las cuales no contrasten de manera abrupta con las coberturas de la tierra adyacentes a la zona de obra. Esta polisombra debe cumplir con la función de interrumpir la visibilidad de los transeúntes, impidiendo la observación de los materiales, insumos y maquinaria relacionados con la actividad. ACCIÓN 3: CORRECCIÓN Las áreas intervenidas, según se requiera deberán ser revegetalizadas a partir de la utilización de biomantos u otros métodos, siguiendo además los lineamientos, del presente Plan de manejo, velando por no incrementar el número ni tamaño de los elementos discordantes en el paisaje. En cuanto a las actividades de desmantelamiento de los materiales y equipos asociados al proyecto, se debe vigilar por el retiro de todo el material introducido para las actividades constructivas del proyecto que puedan generar afectaciones a la visibilidad del paisaje. Es importante que además de la vegetación, se recuperen en la medida de lo posible la morfología y forma nativa del terreno, procurando la generación de detalles como colinas y depresiones, los cuales producen mayor naturalidad y armonía a la zona reconformada. Esta actividad se puede apoyar con información del levantamiento topográfico previo al desarrollo del proyecto, siguiendo los lineamiento, acciones e indicadores de la ficha **UF15.1-AB-2:** Manejo de taludes y terraplenes del presente Plan de Manejo. Es pertinente que se realice un registro fotográfico de las zonas restauradas con el fin de compararlas con las tomadas antes de realizar las actividades constructivas del proyecto, esta actividad determina la efectividad de la recuperación paisajística. Es importante que el paisaje restaurado se asemeje o mejore en una gran parte al paisaje que se encontraba antes de la ejecución del proyecto, siendo importante la adecuación de la cobertura de la tierra y morfología del terreno. Finalmente el diseño paisajístico del proyecto será formulado por el área de ingeniería en los últimos meses de la fase constructiva y será implementado		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

<table>
<tr><th colspan="4">FICHA DE MANEJO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><td colspan="2">Programa: Manejo morfológico y paisajístico</td><td>Versión: 16/ marzo/ 2024</td><td>Código: Código UF15.1-AB-6</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">según los requerimientos y la aprobación de la interventoría.

• Uso de Fibras Naturales

La resolución 1083 de 1996 expedida por el Ministerio de Ambiente, resuelve el uso de fibras naturales en las siguientes actividades:
✓ Utilización de sacos para el relleno con diferentes mezclas para la conformación de bolsacretos.
✓ Obras de revegetalización y/o empradización para la protección de taludes.
✓ Construcción de obras de protección geotécnica.
✓ Actividades de tendido y bajado de tubería en proyectos de construcción de gasoductos, oleoductos, poliductos y relacionados.
✓ Estabilización, protección y recuperación del suelo contra la erosión.
✓ Reconformación y/o recuperación del derecho de vía en proyectos lineales.
✓ Construcción de estructuras para el manejo de aguas.

Para el caso de este proyecto se espera utilizar las fibras naturales en los taludes donde sea técnicamente viable.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">• Reconformación Morfológica Y Paisajística

En los taludes de las fuentes hídricas intervenidas con las estructuras de cruce o protección, según sea requerido se implementarán técnicas de recubrimiento para evitar erosión superficial (hidrosiembras, mantas y redes orgánicas) u otras técnicas de estabilización (fajinas vivas, esteras de ramas)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acciones de monitoreo y/o verificación</td></tr>
<tr><td>No</td><td>Descripción</td><td>Responsable</td><td>Periodicidad</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Registro fotográfico del aislamiento visual de la obra</td><td rowspan="3">CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).</td><td>Mensual durante la obra</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Planillas de registro de actividades de reconformación paisajística.</td><td>Semestral</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Formatos de encuestas</td><td>Semestral</td></tr>
<tr><td colspan="4">Cronograma general de actividades del proyecto</td></tr>
</table>

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL

Programa: Manejo morfológico y paisajístico	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-6**

Actividades generales del proyecto	**Meses**																										
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)																												
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)																												
Construcción de obras hidráulicas																												
Construcción de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura																												
Construcción de puentes y viaductos																												

Cronograma del programa

Medida	**Lugar**	**Meses**																										
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Aislamiento de las áreas a intervenir para reducir el impacto visual. Establecer un programa de reconformación paisajística por construcciones cortes y excavaciones	Área de intervención del proyecto																											
Establecimiento de programa de reconformación paisajística por construcciones, cortes y excavaciones	Área de intervención del proyecto																											

Personal Requerido:	**Población Beneficiada:**	**Mecanismos de Participación:**
Profesional forestal, dos ayudantes para el establecimiento	Comunidad del área de influencia y usuarios de la vía.	En el desarrollo de este programa el contratista vinculará y capacitará personal de la zona de influencia social del proyecto, por lo que estará al pendiente de las labores que van a llevarse a cabo en su territorio, siendo actores y partícipes de la ejecución de las actividades y objetivos definidos en este aspecto.

Costos

No	Medida	Costo
1	Profesional ambiental o forestal	Lo correspondiente a los costos de nómina
2	Profesional social	
3	Establecimiento de programa de reconformación paisajística por construcciones cortes y excavaciones	Lo que corresponda según las actas de obra.

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

- IFPM-AB6-01: Área conformada con obras de paisajismo de acuerdo con las necesidades de la vía / área requerida para realizar obras de paisajismo*100
- IFPM-AB6-02: (Número de sitios aislados con polisombra/ Número de sitios que requieren ser aislados con polisombra) * 100
- IFPM-AB6-03: Área reconformada mediante biomantos (m^2) / Área intervenida a ser revegetalizada (m^2)) * 100

Soportes documentales

Registro fotográfico
Cálculo del indicador

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Meta Especifica • 100% de intervención del área requerida para paisajismo. • 100% de ejecución de los asilamientos propuestos • 100% de siembra de áreas reconformadas mediante biomantos • 100% de encuestas realizadas.
Estimación del grado de efectividad del programa: • Efectividad < 70% = Ineficaz • Efectividad 70% - 90% = Aceptable • Efectividad >90% = Efectivo

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) licenciado mediante Resolución 0083 de 2015 – ANLA.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.1.1.7 UF15.1-AB-7: Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía

Tabla 11.2.8 Ficha de manejo ambiental, programa de manejo de cruces de cuerpos de agua y escorrentía

<table>
<tr><td colspan="6">FICHA DE MANEJO AMBIENTAL</td></tr>
<tr><td colspan="3">Programa: Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía</td><td colspan="2">Versión: 16/ marzo/ 2024</td><td>Código: Código UF15.1-AB-7</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objetivos y Alcances:
• Definir las medidas para cumplir con las normas legales vigentes de protección a los cuerpos de agua y de manejo de escorrentía superficial, en las zonas donde se presenten cruces con la vía y/o ante posibles intervenciones de estos, así mismo establecer acciones para el manejo de la escorrentía superficial, de tal manera que prevenga, minimice y/o controle los impactos que se producen sobre el recurso hídrico.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Etapa de Ejecución:
• Constructiva</td></tr>
<tr><td colspan="3">Componentes involucrados:
• Hidrológico
• Hidrobiota
• Ecosistemas</td><td colspan="3">Impactos a controlar:
• Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial
• Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática
• Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tipo de medida</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prevención (X)</td><td colspan="2">Corrección (X)</td><td>Mitigación ()</td><td>Compensación ()</td></tr>
<tr><td colspan="6">CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</td></tr>
<tr><td colspan="2">META</td><td colspan="2">PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR</td><td colspan="2">VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTA DE CALIDAD</td></tr>
<tr><td>No</td><td>Descripción</td><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Descripción</td><td>Valor</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Evitar la contaminación de cuerpos de agua por el arrastre de sedimentos.</td><td>Prevención de contaminación de cuerpos de agua.</td><td>Porcentaje</td><td>% de medidas preventivas de contaminación de cuerpos de agua.</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Realizar el manejo de las aguas de escorrentía de manera adecuada.</td><td>Manejo aguas de escorrentía</td><td>Porcentaje</td><td>% de manejo aguas de escorrentía</td><td>100%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Acciones de manejo ambiental</td></tr>
<tr><td>No</td><td colspan="2">Descripción</td><td>Responsable</td><td colspan="2">Periodicidad de verificación</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">• Delimitación para obras constructivas

Se debe tener para cada actividad del proyecto una protección con barrera de aislamiento de las rondas de ríos (30 metros), esta delimitación es provisional durante la construcción y es de forma indicativa de la restricción que hay para esta zona, se puede realizar con polisombras, cintas de seguridad o cualquier elemento que indique la prohibición de realizar obras constructivas dentro del perímetro mencionado en caso de que la zonificación de manejo indique lo contrario.

• Obras de cruce con cuerpos de agua

Estarán por las obras de cruce identificadas para la segunda calzada del Sector 1 subsector Zabaletas, conformadas por alcantarillas circulares y cunetas. La ubicación de las obras se realizará a partir de la infraestructura existente en la calzada actual, con el fin de dar continuidad al drenaje.

Para el dimensionamiento hidráulico de las corrientes que cruzan las vías, se consideró técnicamente conveniente emplear tuberías con diámetros de 0,90m como alcantarillas, según los</td><td>CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).</td><td colspan="2">Mensual</td></tr>
</table>

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-7**

requerimientos de capacidad hidráulica, teniendo en cuenta que esta es la dimensión mínima aceptable.

- **Cunetas**

En términos generales, para la vía se diseñaron cunetas de concreto con sección transversal en forma triangular de 0,30 m de profundidad y un metro de ancho.

La capacidad se estimó de acuerdo con la pendiente de la vía, en el EIA se indica la capacidad de la cuneta de diseño típica para diferentes rangos de pendientes, para el sector 1 subsector "Zabaletas", considerando si son o no revestidas; esta capacidad está dada en términos del área de drenaje de la cuneta para la cual previamente se tuvieron en cuenta las características de la precipitación en cada sector.

La evacuación del agua de las cunetas se efectúa hacia las pocetas o los cruces de cauces que atraviesan la vía; en casos donde por la pendiente de la vía se pueda colocar cuneta sin revestir, pero la longitud de la misma sea mayor a la admisible, se debe, a partir de la longitud máxima hacer un revestimiento de la cuneta para darle mayor capacidad y poder aumentar el área de drenaje.

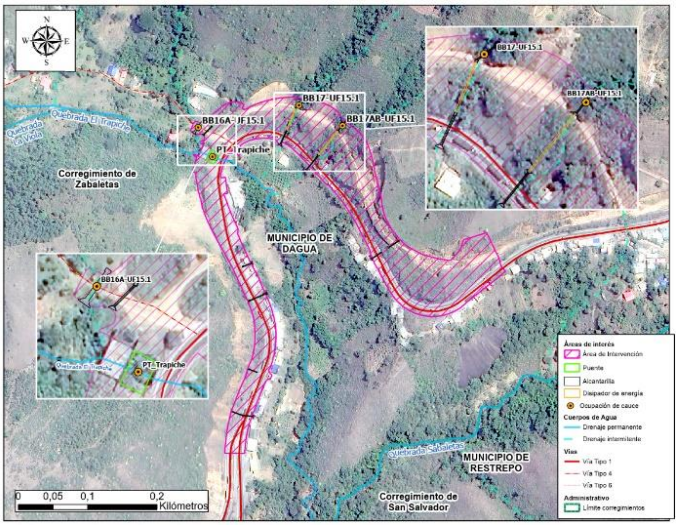
A continuación, se presentan algunas de las recomendaciones utilizadas en el diseño:

- ✓ Para las cunetas de coronación se pueden utilizar canales en sacos de suelo cemento y revestimiento en concreto. En principio, y aunque se tengan pendientes menores al 3%, no se recomienda la construcción de canales excavados sin revestimiento a menos que el terreno sea impermeable o se ejecute una impermeabilización del canal.
- ✓ En caso de pendientes menores al 3% la primera opción es colocar canales excavado en Tierra. Este tipo de canales se puede usar hasta pendientes del 20% pero adaptando unos trinchos que se colocarían en el fondo del canal, y que tendría una altura máxima de 0,30 m, quedando espaciados a no más de 5 veces la altura de éste; en estos casos debe tenerse cuidado con la erodabilidad de material in situ, pues si se observa la posibilidad de generar cárcavas es mejor adoptar otro tipo de solución, que incluso podrían corresponder a la adecuación de canales en concreto. Situación que podrá ser definida durante los trabajos de campo.
- ✓ Sobre los depósitos no se recomienda colocar estructuras rígidas, es por esto que se propone la construcción de canales sin revestimiento, pero que garanticen una impermeabilización que evite filtraciones hacia el interior del depósito, y en algunos drenajes que se requieren, para comunicar una berma con otra se colocaran canales escalonados conformados por sacos de suelo cemento.

- **Obra tipo puente para la ocupación de cauce, y obras hidráulicas menores que atraviesan cuerpos de agua naturales.**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-7**

	Para los diferentes ríos y quebradas, se realizará la caracterización fisicoquímica, bacteriológica e hidrobiológica, de acuerdo con los términos de referencia, antes de iniciar las obras correspondientes y al finalizar cada una de ellas. ✓ Se realizará la supervisión constante de la implementación de las medidas de manejo ambiental encaminadas a minimizar y/o prevenir la alteración de las características físicos químicos y bacteriológicos de estos cuerpos de agua. ✓ Es importante tener presente las condiciones externas que influyen en la caracterización fisicoquímica bacteriológica e hidrobiológica del cuerpo de agua o drenaje natural y en caso de evidenciar la afectación por las obras desarrolladas por el proyecto, se deben tomar las medidas necesarias y realizar las actividades complementarias a que haya lugar.  *Figura 11.1. Ubicación de ocupaciones de cauce objeto de monitoreo ambiental.* *Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.* Las coordenadas y tipo de obra se encuentran en el capítulo de demanda de recursos de la presente modificación de licencia ambiental. Se implementarán las actividades necesarias para el manejo adecuado de los encausamientos temporales de las fuentes hídricas que lo requiere; así mismo se implementarán diferentes medidas para evitar caída de materiales a las corrientes hídricas como polisombras o aislar los cuerpos de agua y aquellas que se requieran.		
2	• **Infraestructura de Abastecimiento de Agua**	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO	Mensual

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía	**Versión: 16/ marzo/ 2024**		**Código: Código UF15.1-AB-7**
	○ Previo al inicio de las obras a ejecutar, el Constructor deberá identificar claramente la localización del área qué se va a intervenir, es decir el área objeto de modificación de licencia ambiental, determinado la infraestructura afectada y su grado de afectación. ○ Identificar el propietario de la infraestructura que se proyecta intervenir ○ Determinar los usos y usuarios de la infraestructura a intervenir, que para este caso es el acueducto veredal de El Trapiche. ○ Establecer técnicamente las medidas de manejo para la afectación de la infraestructura, tales como compra de la mejora (tanques), reubicación de la infraestructura, restitución de la infraestructura (mangueras y tubería), readecuación de la infraestructura (accesos prediales) de acuerdo con la valoración de cada caso. ○ Se realizará una visita técnica a la zona donde se encuentra localizada la infraestructura de abastecimiento de agua para determinar las medidas de manejo así: ✓ Si la infraestructura es de propiedad privada, la intervención de la infraestructura no afecta a otros usuarios y el propietario no está interesado en restituirla, se establecerá la compra de la mejora, esta se incluirá en la ficha predial y será avaluada por una entidad competente dependiendo de la jurisdicción del predio. ✓ Si la infraestructura es de propiedad privada, pero la intervención afecta a otros usuarios, se realizará un acompañamiento técnico para definir el mejor lugar de relocalización de la misma y se pagará la mejora al propietario, previo al pago, se firmará un acta de compromiso donde el propietario se obliga a destinar el valor pagado a la construcción de una nueva infraestructura que garantice la continuidad del servicio prestado. ✓ Si la infraestructura de abastecimiento de agua es de uso público se realizará un acompañamiento técnico para determinar el mejor sitio donde se podrá relocalizar la infraestructura y las obras a desarrollar de manera que sea viable la existencia y continuidad del servicio prestado por la misma a los usuarios. ✓ Informar a la comunidad involucrada por la afectación de la infraestructura sobre las obras a realizar y la intervención de la infraestructura. Aquellas estructuras que requieran ser relocalizadas, se definirán los nuevos puntos de captación o infraestructura asociada (en caso de que se afecten) y se solicitara concepto favorable por parte de la CVC, la cual definirá el trámite respectivo a seguir, para la captación del recurso hídrico de dichos sistemas.	DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	
3	• **Medidas de Manejo Generales** ○ Cuando el frente de obra se encuentre en zonas aledañas a cuerpos de agua se deberán tomar las medidas necesarias para la protección de estos, tales como aislar el	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-7**

cuerpo de agua de la obra para proteger la ronda y evitar el aporte de sedimentos o caída de materiales, para esto se deberá instalar barreras que impidan el arrastre de materiales a los cuerpos de agua.

- Durante la operación de maquinaria y equipos, se debe prestar especial cuidado a los demás cuerpos de agua que cruzan la vía con el fin de no generar impactos negativos sobre las mismas. CDurante las excavaciones, no se permitirá que materiales sobrantes sean arrojados al cauce. Por ningún motivo se utilizarán las aguas que pasan por alcantarillas independiente de su procedencia (escorrentía, aguas lluvias, quebradas menores, aguas superficiales provenientes de manantiales, entre otros) para fines de actividades constructivas o sanitarias del proyecto.CBajo ninguna circunstancia se debe permitir la disposición de residuos sólidos en las corrientes hídricas, para la excavación en zonas cercanas a los cauces.CEl material de las excavaciones para la construcción de obras de drenaje en cercanías de cauces naturales debe acopiarse lo más lejos posible, evitando que sea arrastrado por aguas de escorrentía superficial.cProhibir el lavado de la maquinaria y equipo en los cursos de agua.cNo se deberá disponer ningún residuo líquido en cuerpos hídricos relacionados con el proyecto.cNo se deberá disponer en las corrientes hídricas ni en sus rondas ningún tipo de residuo industrial como solventes, aceites usados, pinturas u otros materiales. cEn caso de contingencia o accidente, se deben adelantar labores de limpieza inmediatamente y tomar las correcciones apropiadas. CSe deberá verificar periódicamente el buen funcionamiento de las obras de drenaje con el fin de evitar la colmatación de las mismas y por ende el aporte de sedimentos.CEl diseño y construcción de las obras deberá garantizar la existencia, calidad y cantidad del recurso, para lo cual se deberá realizar un aforo de caudal una vez se realice la reubicación para garantizar que se encuentra en las mismas condiciones iniciales.
- En caso de que se requiera realizar encauzamiento de alguna corriente hídrica, se deberán tomar las medidas de manejo necesarias, que no afecten el caudal de la corriente y que posteriormente se garantice el flujo natural de la corriente.

- **Descargas de agua manejadas a través de drenajes longitudinales y transversales**

Según se requiera, se instalarán obras de descole y/o disipadores de energía que faciliten la entrega de las descargas al entorno inmediato y de esta manera se eviten procesos de inestabilidad.

Acciones de monitoreo y/o verificación			
No	**Descripción**	**Responsable**	**Periodicidad**
1	Registro fotográfico	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual durante la obra
2	Permiso de ocupación de cauce		Durante la obra Semestral

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL

Programa: Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-7**

Cronograma general de actividades del proyecto

Actividades generales del proyecto	Meses																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)																												
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)																												
Construcción de obras hidráulicas																												
Construcción de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura																												
Construcción de puentes y viaductos																												

Cronograma del programa

Medida	Lugar	Meses																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Manejo de las aguas de escorrentía mediante obras de drenaje	Área de intervención del proyecto																											
Monitoreo de los cuerpos de agua autorizados para ocupación	Área de intervención del proyecto																											

Personal Requerido:	**Población Beneficiada:**	**Mecanismos de Participación:**
Director de obra, residente de obra y profesional ambiental del constructor.	Comunidad del área de influencia y usuarios de la vía.	En el desarrollo de este programa el contratista vinculará y capacitará personal de la zona de influencia social del proyecto, por lo que estará al pendiente de las labores que van a llevarse a cabo en su territorio, siendo actores y partícipes de la ejecución de las actividades y objetivos definidos en este aspecto.

Costos

No	Medida	Costo
1	Directo de obra	Lo correspondiente a los costos de la nómina
2	Residente de obra	
	Profesional ambiental	
	Construcción de obras de drenaje	Lo correspondiente a las actas de obra.
3	Manejo de aguas de escorrentía	$43.067.077
Total		$43.067.077

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

- IFPM-AB7-01: (Número de obras de drenaje ejecutadas/Número de obras de drenaje proyectadas en el diseño de acuerdo con el avance de obra) *100
- IFPM-AB7-02: (medidas para el manejo de cruces de cuerpos de agua y escorrentía / medidas para el manejo de cruces de cuerpos de agua y escorrentía propuestas) * 100

Soportes documentales

Registro fotográfico
Planillas de control en donde se evalúen las obras realizadas
Actas de seguimiento técnico

Meta Especifica

- 100% de construcción de obras de ocupación de cauce proyectadas según diseños
- 100% de ejecución de los monitoreos programados

Estimación del grado de efectividad del programa:

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo de cruces de cuerpos de agua y Escorrentía	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-7**
• Efectividad < 70% = Ineficaz • Efectividad 70% - 90% = Aceptable • Efectividad >90% = Efectivo		

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) licenciado mediante Resolución 0083 de 2015 – ANLA.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.1.1.8 UF15.1-AB-8: Calidad del aire y ruido

Tabla 11.2.9 Ficha de manejo ambiental, programa de calidad del aire y ruido

<table>
<tr><td colspan="6">FICHA DE MANEJO AMBIENTAL</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa: Calidad del aire y ruido</td><td colspan="2">Versión: 16/ marzo/ 2024</td><td colspan="2">Código: Código UF15.1-AB-8</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objetivos y Alcances:
• Definir las acciones a implementar para manejar los impactos generados por la operación de la maquinaria, equipos y vehículos en el área de influencia del proyecto.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Etapa de Ejecución:
• Constructiva</td></tr>
<tr><td colspan="2">Componentes involucrados:
• Atmosférico</td><td colspan="4">Impactos a controlar:
• Alteración a la calidad del aire
• Alteración en los niveles de presión sonora</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tipo de medida</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prevención (X)</td><td>Corrección ()</td><td colspan="2">Mitigación (X)</td><td>Compensación ()</td></tr>
<tr><td colspan="6">CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</td></tr>
<tr><td colspan="2">META</td><td>PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR</td><td colspan="2">VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTA DE CALIDAD</td><td></td></tr>
<tr><td>No</td><td>Descripción</td><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Descripción</td><td>Valor</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Implementar las medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto.</td><td>Implementación de medidas</td><td>Porcentaje</td><td>% de implementación de medidas</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mantener los estándares de calidad del aire y de ruido dentro de los parámetros permisibles de la norma o de los valores de referencia de la línea base.</td><td>Calidad del aire y ruido</td><td>Porcentaje</td><td>Estándar de calidad de aire y ruido por debajo de los límites permisibles</td><td>Límite permisible de la norma</td></tr>
<tr><td colspan="6">Acciones de manejo ambiental</td></tr>
<tr><td>No</td><td colspan="2">Descripción</td><td>Responsable</td><td colspan="2">Periodicidad de verificación</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">• RUIDO

Para controlar, prevenir y mitigar los impactos que se pueden generar por ruido, las medidas específicas a desarrollar son las siguientes:
✓ Se debe realizar un mantenimiento a la maquinaria y equipos, detallado en la ficha UF15.1-AB-4 (Manejo de maquinaria, equipos y vehículos).
✓ Se prohíbe el uso de cornetas o bocinas que emitan altos niveles de ruido. Se dará instrucción a conductores y operadores para evitar el uso innecesario de estos elementos.
✓ La maquinaria y equipos cuyo funcionamiento genera excesivos niveles de ruido (sobre los 75 dB) deberán ser reparados en los talleres y retornarán a los sitios de obra una vez cumplan con los niveles admisibles, garantizando que las labores de construcción se harán dentro de los rangos de ruido permisibles.

• EMISIONES

Para los impactos generados por partículas en suspensión, las medidas específicas de atención son las siguientes:</td><td>CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).</td><td colspan="2">Mensual</td></tr>
</table>

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Calidad del aire y ruido	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: Código UF15.1-AB-8**	
	✓ Al transportar el material sobrante de las excavaciones y trabajos en la vía, tapar los vehículos de transporte con carpas para evitar el riego del material. ✓ En los frentes de obra aledaños a áreas pobladas se implementarán medidas tendientes a evitar la generación de material particulado, como cubrimiento con lonas o plástico de materiales de excavación (cuando aplique), humectación de materiales y disposición de materiales en el menor tiempo posible, según la disponibilidad ✓ Debe hacerse control estricto con el personal para utilizar los vehículos a velocidad prudente con el fin de evitar aspersión excesiva de material particulado. ✓ Se recomienda en caso de ser necesario humectar mediante riego artificial por aspersión las áreas de intervención por los equipos para minimizar el efecto contaminante. Finalmente, para el control de emisiones atmosféricas, se deben tener en cuentas las siguientes medidas: ✓ Los certificados de gases de los vehículos de la obra deberán estar vigentes. ✓ Las emisiones de gases de combustión de los vehículos, maquinaria y equipo serán controladas con mantenimiento continuo, como se especifica en la ficha **UF15.1-AB-4** (Manejo de maquinaria, equipos y vehículos). ✓ La maquinaria que no se encuentre en operación debe apagarse con el fin de evitar la emisión de gases y partículas. En el frente de obra, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones para la disminución del ruido ambiental y ocupacional: ✓ Los equipos de trabajo y la maquinaria deberán estar provistos de silenciadores para minimizar los niveles de ruido producido y evitar que sobrepasen los límites establecidos. Se dará cumplimiento a la norma de calidad de aire de acuerdo con lo establecido en las Resolución 610 de 2010.		
Acciones de monitoreo y/o verificación			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	Registro fotográfico	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual durante la obra

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Cronograma general de actividades del proyecto

Actividades generales del proyecto	Meses																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)																												
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)																												
Construcción de obras hidráulicas																												
Construcción de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura																												
Construcción de puentes y viaductos																												

Cronograma del programa

Medida	Lugar	Meses																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Implementación de las medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto	Área de intervención del proyecto																											

7Personal Requerido: Coordinador SST y director de obra.	**Población Beneficiada:** Comunidad del área de influencia y usuarios de la vía.	**Mecanismos de Participación:** En el desarrollo de este programa el contratista vinculará y capacitará personal de la zona de influencia social del proyecto, por lo que estará al pendiente de las labores que van a llevarse a cabo en su territorio, siendo actores y partícipes de la ejecución de las actividades y objetivos definidos en este aspecto.

Costos

No	Medida	Costo
1	Implementación de medidas	$50.000.000
	Total	$93.067.768

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

- IFPM-AB8-01: (Número de monitoreos de calidad de aire y ruido realizados/ Número de monitoreos de calidad de aire y ruido planeados) *100

Soportes documentales

Informe ICA

Meta Especifica

- Ejecución del 100% de los monitoreos planeados

Estimación del grado de efectividad del programa:

- Efectividad < 70% = Ineficaz
- Efectividad 70% - 90% = Aceptable
- Efectividad >90% = Efectivo

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) licenciado mediante Resolución 0083 de 2015 – ANLA.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.1.2. Medio Biótico

Las siguientes fichas de manejo ambiental del medio biótico para la presente modificación de licencia ambiental del proyecto "Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982" son una actualización de lo consignado en la Licencia Ambiental otorgada mediante resolución 0083 de 2015 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). La actualización se realizó teniendo en cuenta los cambios realizados sobre el diseño del proyecto (objeto de la presente modificación) y que las fichas de manejo licenciadas (ver Tabla 11.2.10) ya tienen más de nueve (9) años. A continuación, se presenta la justificación de la actualización de las diferentes fichas de manejo licenciadas con el fin de dar un manejo ambiental integral y adecuado desde el punto de vista estructural y funcional en el contexto actual.

Tabla 11.2.10. Actualización de fichas de manejo ambiental para la modificación licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982.

Fichas de manejo del EIA licenciado bajo Resolución 0083 de 2015 (ANLA).	Fichas de manejo de la Modificación	Justificación
Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote.	Manejo del aprovechamiento forestal.	Las cuatro fichas de manejo presentadas en el EIA licenciado han sido contenidas en la ficha de Manejo del aprovechamiento forestal, debido a que estas comparten actividades como la capacitación y sensibilización del personal, aprovechar sólo el número de individuos forestales de las especies autorizadas por la Autoridad ambiental y la protección de coberturas aledaña al área de intervención.
Manejo de flora		
Manejo del aprovechamiento forestal.		
Programa de protección y conservación de hábitats		
Manejo de fauna.	Manejo de fauna	Las metas establecidas en la ficha de Manejo de fauna y Programa de protección y conservación de hábitats establecidas en el EIA Licenciado están incluidas en la ficha de la actual modificación: Manejo de fauna, esto con la intención de unificar las metas asociadas a fauna como capacitaciones, medidas de conservación de especies en peligro, instalación de pasos de fauna, ahuyentamiento y salvamiento de fauna.
Programa de protección y conservación de hábitats		
Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas en peligro crítico en veda	Programa de epifitas vasculares.	Este programa se actualizó debido a que el programa en el EIA Licenciado no estaba bajo la Circular 8201. Diciembre 2 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS. Aplicabilidad del parágrafo 2° y del parágrafo transitorio del Art 125 del Decreto 2106 del 2019. Metodología, lineamientos técnicos para la asignación de medidas de manejo por la afectación de veda de flora silvestre.
	Programa de epifitas no vasculares.	
Programa de implementación de la compensación por pérdida de biodiversidad	No aplica	De acuerdo con el artículo 57 de la Ley 99 de 1993, reglamentación que se dio mediante la Resolución No. 1517 de 2012, por medio de la cual se adoptó un "Manual De Asignación De Compensaciones Por Pérdida De Biodiversidad", aplicable a los proyectos, obras, o actividades sujetas a licenciamiento ambiental de competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) (Sáenz, 2016). Dentro de este Manual las medidas de compensación. Este manual fue posteriormente modificado por el "Manual de compensaciones del medio biótico[1]" adoptado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante

[1] COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – MADS. Plan de compensaciones del componente biótico. Bogotá D.C. 2018.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fichas de manejo del EIA licenciado bajo Resolución 0083 de 2015 (ANLA).	Fichas de manejo de la Modificación	Justificación
		Resolución No. 256 del 22 de febrero de 2018[2]. Se debe realizar la separación del plan de compensación de los programas de manejo ambiental consignados en el Numeral 11.2. del presente documento, por lo que no hay una ficha de manejo asociada. Sin embargo, en el Numeral 11.3.2. Plan de compensación del medio biótico se establecen las medidas compensatorias asociadas a los impactos evaluados en la jerarquía de mitigación.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Adicionalmente, para la ficha *No 12 Programa de Revegetalización y/o y diseño paisajístico,* esta no aplica en este caso, debido a que está enfocado al embellecimiento paisajístico, lo cual no hace parte del enfoque del medio biótico.

11.2.1.2.1 UF15.1-B-1: Manejo de fauna

Tabla 11.2.11 Ficha de manejo ambiental, programa de manejo de fauna.

<table>
<tr><th colspan="6">FICHA DE MANEJO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><td colspan="2">Programa: Manejo de Fauna</td><td colspan="2">Versión/Fecha: 03-01-2024</td><td colspan="2">Código UF15.1-B-1</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objetivos y Alcances:
• Implementar medidas para el manejo, rescate, reubicación, conservación y protección de la fauna vulnerable identificada en el área de intervención</td></tr>
<tr><td colspan="6">Etapa de Ejecución:
• Construcción</td></tr>
<tr><td colspan="2">Componentes involucrados
• Fauna</td><td colspan="4">Impactos a manejar
• Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tipo de medida</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prevención (X)</td><td>Corrección (X)</td><td>Mitigación ()</td><td colspan="2">Compensación ()</td></tr>
<tr><td colspan="6">CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</td></tr>
<tr><td colspan="2">META</td><td colspan="2">PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR</td><td colspan="2">VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD</td></tr>
<tr><td>No</td><td>Descripción</td><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Descripción</td><td>Valor</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Proteger el 100% de las especies que por su condición son consideradas en peligro.</td><td>Fauna en peligro o veda</td><td>%</td><td>Protección</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Garantizar el 100% de los rescates y reubicaciones de individuos de fauna encontrados o afectados por la obra.</td><td>Individuos</td><td>Cantidad</td><td>abandono de fauna</td><td>100%</td></tr>
</table>

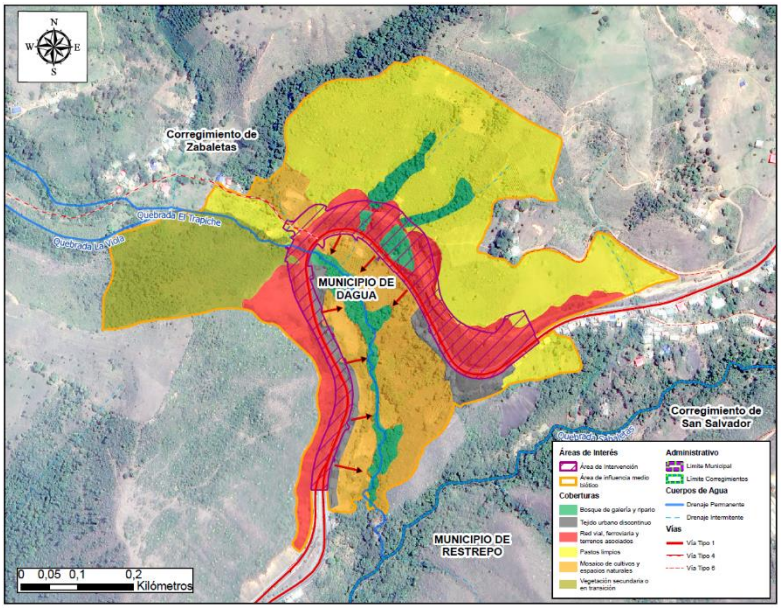
[2] COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE —MADS. Resolución 0256 del 22 de febrero de 2018. Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico y se toman otras determinaciones. Bogotá D.C., 2018.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL					
Programa: Manejo de Fauna		**Versión/Fecha: 03-01-2024**		**Código UF15.1-B-1**	
3	Remitir los casos de animales afectados en su condición física a los centros de atención veterinaria	Individuos	%	Remisiones	100%
4	Instalar la totalidad pasos de fauna planteados para asegurar la movilidad de la fauna	# de pasos de fauna instalados	Pasos de fauna	Instalación	2
5	Capacitar a todo el personal sobre la importancia del cuidado de la fauna incluyendo la importancia de la no compra y/o tráfico ilegal de fauna silvestre.	# de personas capacitadas	Personas capacitadas	Capacitación	100%

Acciones de manejo ambiental			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad de verificación
1	**Sensibilización** El equipo ambiental del proyecto realizará antes de la iniciación de las obras, charlas informativas y educativas con sus trabajadores, orientadas a la preservación de la fauna silvestre en la zona del proyecto y el cuidado de sus hábitats naturales, así como una amplia señalización preventiva y prohibitiva de actividades extractivas en sitios estratégicos de las instalaciones de obra. Se generará material didáctico que contenga las especies de fauna silvestre identificadas en el área de influencia, con fotografías, nombres comunes y científicos y categoría de amenaza (cuando aplique) con el fin de sensibilizar al personal vinculado al proyecto y a los pobladores del área de influencia social previo al inicio de obra.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Previo inicio de obra e ingreso de nuevo personal
2	**Ahuyentamiento** El ahuyentamiento de fauna se realizará con antelación al inicio de actividades de tala y durante la ejecución de la tala, generando perturbación mediante estímulos auditivos y visuales como se describe a continuación: **Estimulo visual:** con el fin de ahuyentar las especies de fauna que presentan un comportamiento deimático, es decir, que se defienden o evitan ser depredados, se instalarán en árboles a diferentes alturas una hora antes de cada actividad de intervención, siluetas en madera que simulen la forma de aves rapaces, búhos, u otro organismo que representen una posible amenaza, desencadenando en grupos de herpetos, aves y mamíferos pequeños una respuesta defensiva como huir o refugiarse. **Estimulo auditivo:** Se reproducirá diferentes tipos de sonidos que provoquen un estado de alerta en los animales presentes en el área de intervención, que al interpretarlos como condiciones atípicas y potencialmente peligrosas dentro de su rango de acción generará el desplazamiento hacia las zonas seguras (la Figura *11.2*). Se empleará este tipo de estímulos una hora antes de la intervención por medio de vuvuzela en intervalos de 15 minutos, con pausas de 10 min, durante el tiempo que sea pertinente, generando ruido en tramos cortos de recorrido, adicionalmente, se usarán por periodos de 72 horas previo a las actividades de tala y rocería, dispositivos que generan un sonido de alta frecuencia que provoca el desplazamiento de los animales.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Previo inicio de obra y durante la actividad de tala

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo de Fauna	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código UF15.1-B-1**	
	La actividad de ahuyentamiento se desarrollará de forma escalonada para facilitar el desplazamiento de la fauna silvestre, por lo que, se irá direccionando los especímenes hacia los bosques de galería y/o riparios identificados en el área de influencia del proyecto, los cuales representan sitios que permiten la mayor conectividad y que contiene los mayores recursos de refugio y alimentación para la fauna. En la Figura 11.2, se muestran las rutas y direcciones de ahuyentamiento hacia los bosques de galería y/o riparios  *Figura 11.2. Dirección de estímulos de ahuyentamiento para la fauna terrestre. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.* Adicionalmente, se deberá incluir registros de evidencias del cumplimiento ambiental que contengan la ubicación georreferenciada de las rutas de movilización demarcadas con su respectivo registro fotográfico, el lugar de aplicación de la medida (coordenadas), el ecosistema, la fecha y hora, y si es posible las especies identificadas objeto de ahuyentamiento con registro fotográfico.		
3	**<u>Rescate y reubicación de Fauna</u>** El rescate y ubicación de fauna está enfocado principalmente a preservar aquellas especies de escasa movilidad (por ejemplo, los anfibios, perezosos), que no serán capaces de abandonar rápidamente las áreas de impacto de la obra y, por tanto, estarán en peligro de perecer tan pronto inicien los trabajos. De igual manera, las aves que se encuentren anidando serán rescatadas y reubicadas en los sitios dispuestos para tal fin. Previo al inicio de las actividades constructivas y durante las actividades de tala se realizará caminatas diurnas y nocturnas, búsquedas manuales para detectar anfibios y reptiles, se almacenará en bolsas de tela y luego se reubicarán. Se debe contar con los equipos necesarios para que la captura de los individuos se haga de la forma menos invasiva y peligrosa para ellos y para el manejador.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Previo inicio de obra y durante la actividad de tala

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo de Fauna	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código UF15.1-B-1**

Respecto a los pequeños mamíferos se utilizarán trampas tipo Sherman (3 x 3.5 x 9") a una distancia de 5 m una de la otra; posterior a la captura los individuos, deberán ser liberados en el menor tiempo posible en las áreas receptoras.

Las capturas se realizarán sin exceder el tiempo de 24 h y durante esta deberán garantizarse condiciones adecuadas para los individuos. Al igual que la captura, el transporte es uno de los momentos más críticos del proceso de salvamento. Por lo tanto, se deberán llevar a cabo de acuerdo con su ecología, es decir, que los animales nocturnos deben ser capturados y liberados en horas de la noche o en la madrugada para evitar que sean presa fácil de predadores aumentando un poco la probabilidad que sobreviva en este su nuevo y desconocido hábitat.

Teniendo en cuenta que las zonas de reubicación de fauna silvestre deben presentar características ecológicas (tipo de cobertura, fuentes de agua, tamaño y disponibilidad de hábitat, altitud, grado de conservación y detección de poblaciones de la misma especie) similares a las del sitio de rescate, dado que los individuos tendrán una mayor probabilidad de sobrevivencia evitando situaciones de desnutrición, deshidratación, inmunodepresión y mayor depredación, y que además dichos sitios no deben de estar muy distantes del sitio de captura (minimiza periodos de confinamiento durante el transporte evitado estrés e incluso la muerte de los individuos), pero si a una distancia que garantice el no retorno de los individuos, se determina que, en el área de influencia las zonas que se constituyen en hábitats con mayor presencia de recursos y mayor facilidad de movilidad, corresponden a las coberturas de bosque de galería y/o ripario, donde se evidencia diversidad vegetal y faunística, por lo tanto, se proponen como lugares de reubicación las áreas asociadas a la compensación del proyecto (Figura 11.3 y Tabla 11.2.12).

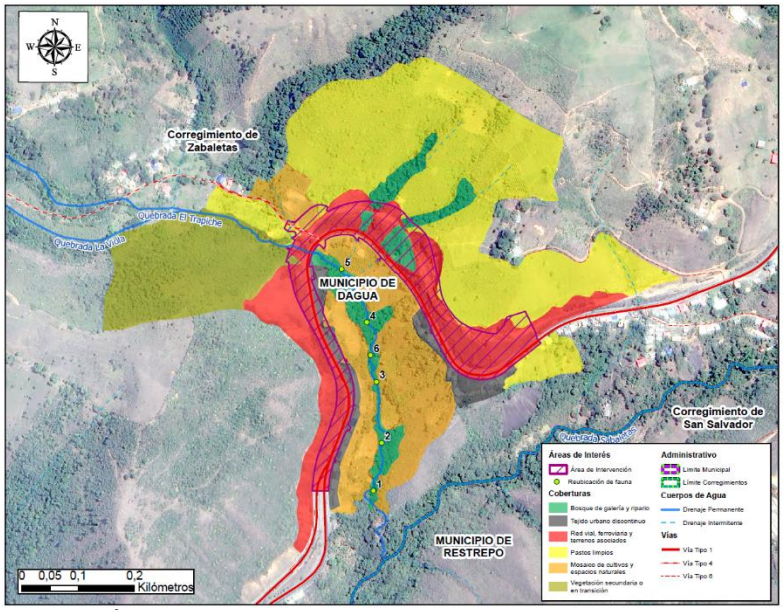


Figura 11.3. Áreas de reubicación de fauna propuestas en el área de influencia.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Tabla 11.2.12 Coordenadas de áreas de reubicación.

Coordenadas MAGNA SIRGAS Origen Nacional		
ID	**Coor_Este**	**Coor_Norte**
1	4597174,629	1979439,301

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo de Fauna	**Versión/Fecha: 03-01-2024**		**Código UF15.1-B-1**

		2	4597189,457	1979524,067	
		3	4597180,189	1979631,939	
		4	4597162,928	1979737,546	
		5	4597118,357	1979831,692	
		6	4597169,556	1979679,216	
	Cada individuo rescatado deberá contar con registro identificando especie, lugar de rescate y lugar de reubicación según lo establecido en la Figura 11.3 y Tabla 11.2.12. Durante la actividad se deberá registrar en formatos de campo, la siguiente información: lugar (coordenadas), fecha y hora de rescate, información taxonómica de la especie, peso, sexo, estado sanitario, lugar (coordenadas), fecha y hora de reubicación y registro fotográfico. En caso de que algún animal se vea afectado por las actividades de obra en su condición física será transportado a un Centro de Atención y Valoración de fauna Silvestre existente donde será valorado y evaluada su rehabilitación.				
4	**Manejo de residuos** Establecer mecanismos que eviten el contacto de la fauna silvestre con los residuos generados en las diferentes fases del proyecto. Los residuos serán aislados, clasificados y dispuestos con las características planteadas en las fichas de manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales.			CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Semestral
5	**Control de velocidad vehicular** Se regularán los límites de velocidad para la circulación en los frentes de obra a utilizar por el proyecto (20 km/h), buscando facilitar la posibilidad de reacción del conductor ante la posible presencia de fauna silvestre.			CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Semestral
6	**Registro de fauna** Se deberá realizar y reportar los avistamientos de especies de fauna silvestre, para generar bases de datos sobre registros de especies a nivel regional, y para definir las estrategias de manejo y/o protección de la fauna silvestre presente.			CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Semestral
7	**Educación ambiental** Prohibir al personal de la empresa actividades de caza, maltrato, captura y/o tenencia de fauna silvestre. Este proceso se realizará por medio de varias estrategias de implementación como: señalización, folletos informativos y charlas en la inducción del personal enfocados a la fauna silvestre. Se enfatizará dentro de los talleres, las características de la fauna silvestre y sus funciones ecosistémicas, así como la legislación pertinente por la cacería ilegal y el tráfico de fauna silvestre, como parte del Código Penal Colombiano. Se realizará un plan de educación ambiental a través de talleres y charlas temáticas, dirigidas a grupos de Profesionales y Técnicos, Operarios y Trabajadores. La asistencia a las sesiones de capacitación y sensibilización será obligatoria para todo el personal, de acuerdo con la programación de estas. Estas charlas se impartirán cada 6 meses durante el desarrollo del proyecto.			CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Semestral

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo de Fauna	**Versión/Fecha: 03-01-2024**		**Código UF15.1-B-1**
	Se programarán charlas ambientales, con el fin de enfatizar continuamente los lineamientos establecidos en el Plan de Manejo, además de fortalecer criterios para la supervisión ambiental del proyecto. Los temas de las charlas de educación ambiental serán los siguientes: - Normativa ambiental pertinente - Política y principios ambientales de CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP). - Descripción del medio ambiente de la zona - Descripción de los principales impactos físico-bióticos generados de acuerdo con la actividad a realizar - Etapas del proyecto y actividades		
8	**Especies amenazadas** De llegar a encontrar individuos de una especie amenazada o en veda, durante las fases previas a la ejecución de las obras, se deberá priorizar su conservación, para lo cual se deberá realizar el respectivo reporte y en lo posible un registro fotográfico. De ser necesario y luego de evaluar que su permanencia en el área no esté asociada con el mantenimiento de crías, se realizarán las labores de ahuyentamiento y/o reubicación. Se deberá llevar seguimiento al registro de las acciones de traslado de individuos y dicho seguimiento se incluirá en los informes periódicos realizados durante las etapas de ejecución del proyecto.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual
9	**Pasos de fauna** Los vertebrados terrestres de tamaño grande y mediano son susceptibles a presentar problemas de movilidad debido a la presencia de vías. Aunque la vía sea de uso privado con poco flujo de vehículos su presencia y la presencia del resto de estructuras del proyecto puede disminuir la movilidad de las especies, por lo cual se propone la construcción de un paso de fauna el cual se constituye en la adecuación de pasos secos en obras hidráulicas como Box coulvert (Fotografía 11.1).  *Fotografía 11.1.Paso de fauna adecuación de pasos seco dentro de Box culvert. Fuente: Proinsa consultoría, 2024.*	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Operación

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL

Programa: Manejo de Fauna	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código UF15.1-B-1**

El paso de fauna esta propuestos con base en el análisis de resistencia realizados en la conectividad funcional del área y lo establecido en el contrato de concesión, se ubicarán en las siguientes coordenadas:

Tipo	Nombre	Este	Norte
UF15_PFBX1	UF15_PFBX1	4597083,76	1979882,26
UF15_PFBX2	UF15_PFBX2	4598111,112	1980151,336

Este paso de Fauna planteado irá acompañado de la respectiva señalización a fin de alertar a los usuarios acerca de la presencia de animales en la vía (Fotografía 11.2).



Fotografía 11.2.Señalización previa.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Acciones de monitoreo y/o verificación

No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	Realizar registro fotográfico y georreferenciación de las acciones plasmadas en la presente ficha	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Semestral
2	Documentos técnicos de seguimiento por cada una de las actividades propuestas en la presente ficha	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Semestral
3	Lista de asistencia a los talleres dictados	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Semestral
4	Realizar material de divulgación con información de fauna presente en el área del proyecto	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Semestral
5	Reporte de incidentes de especímenes de fauna silvestre	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Semestral
6	Realizar lista de asistencia, acta y registro fotográfico y de las reuniones de educación ambiental realizadas.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL	Semestral

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo de Fauna	**Versión/Fecha: 03-01-2024**		**Código UF15.1-B-1**
		PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	
7	Tomar registro fotográfico de las áreas que son objeto de intervención con el fin de determinar que no se esté realizando afectación a ecosistemas estratégicos como cuerpos de agua. Igualmente, se realizará un informe de fauna silvestre dentro de alguna categoría de amenaza y/o interés comercial que se pueda encontrar dentro del área a intervenir	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Semestral
8	Registros de rescate y reubicación de fauna	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual
9	Registros de ahuyentamiento y reintroducción de fauna	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual
10	Registros de disposición en centro de atención y valoración de fauna silvestre	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual
11	Reporte de mantenimiento de pasos de fauna	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Semestral

Lugar y tiempo de las medidas

Cronograma del proyecto

Actividades generales del proyecto	Meses																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)																												
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)																												
Construcción de obras hidráulicas																												
Construcción de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura																												
Construcción de puentes y viaductos																												

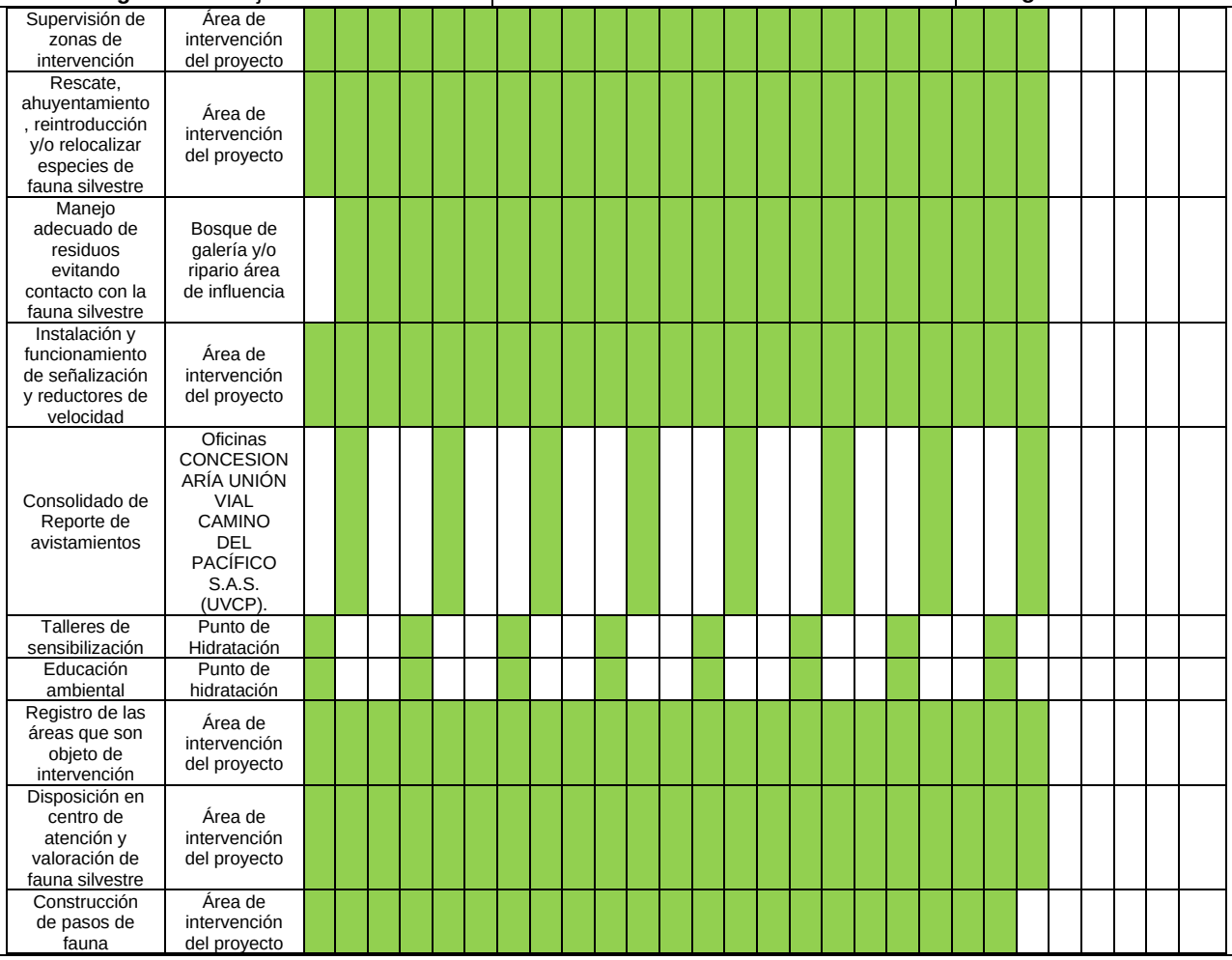
Cronograma del programa

Medida	Lugar	Meses																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL

Programa: Manejo de Fauna	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código UF15.1-B-1**



Personal Requerido:	**Población Beneficiada:**	**Mecanismos de Participación:**
Un (1) Biólogo con experiencia en ahuyentamiento, conservación de especies de fauna silvestre y conocimiento de la fauna de la región. Dos operarios. Profesional HSE.	Pobladores del AI, locales y regionales por protección del patrimonio natural y a la fauna, en especial a los grupos de especies catalogados bajo amenaza	Talleres de Educación Ambiental, dirigidos a todo el personal del proyecto y pobladores de la zona, en donde se aborden los temas relacionados con la conservación, recuperación, protección e importancia de la fauna silvestre. Informe de monitoreo de fauna silvestre dentro de alguna categoría de amenaza y/o interés comercial.

Costos

No	**Medida**	**Costo**
1	Construcción pasos de fauna	$ 360.300.00
2	Rescate y reubicación de fauna	$ 88.800.000
3	Ahuyentamiento y reintroducción de fauna	$ 55.500.000

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo de Fauna		**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código UF15.1-B-1**
4	Reuniones de educación ambiental sobre fauna en peligro o veda.		Incluidos los costos de la ficha de manejo de fauna silvestre
5	Seguimiento de las áreas que son objeto de intervención con el fin de determinar que no se está realizando afectación a ecosistemas estratégicos.		
6	Revisión de los registros como actas y fotografías al momento de la instalación y mantenimiento de señalización en el área del proyecto.		
7	Atención veterinaria		$ 60.000.000

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

IFPM-B03-01 (No. de individuos de fauna rescatados/ No. de individuos de fauna relocalizados) *100
IFPM-B03-02 (No. de señalizaciones de reducción de velocidad instaladas/ No. de señalizaciones de reducción de velocidad requeridas) *100
IFPM-B03-03 (Número Incidentes con fauna atendidos satisfactoriamente/Numero incidentes con fauna sucedidos) *100
IFPM-B03-04 (Número de ahuyentamiento realizados /Número de ahuyentamiento programados) * 100
IFPM-B03-05 (Talleres de fauna ejecutados/talleres de fauna programados) *100
IFPM-B03-06 (Número de especies en veda o en peligro reubicadas satisfactoriamente/ Número de especies en veda o en peligro rescatadas) * 100
IFPM-B03-07 Número de pasos de fauna construidos/ Número de pasos de fauna propuestos

Soportes documentales

Adjuntar hoja de vida del profesional en biología encargado de ahuyentamiento, en el informe de cumplimiento ambiental ICA.

Meta especifica

100% de individuos ahuyentados y rescatados.
Dictar el 100% de las charlas programadas.
Instalar las Señales programadas.
Implementar el 100% de las medidas para protección de especies en peligro o veda identificadas.
Realizar el salvamento al 100% de las especies que no pueden migrar por sus propios medios.
Reincorporar efectivamente las especies a su nuevo hábitat.
100% de los pasos de fauna construidos y señalizados.

Estimación del grado de efectividad del programa:

Efectivo:

- 100 % de individuos rescatados o ahuyentados
- 100 % de individuos en protección
- 100 % de éxito en traslados y ahuyentamiento de especies en peligro o veda.
- Reubicar el 100 % de individuos con escasa movilidad.
- 100 % de los pasos de fauna construidos

No efectivo:

- Se evidencia la muerte o caza de individuos por trabajadores del proyecto.
- No se reporta la instalación de las señales informativas.
- La programación de charlas de capacitación no se cumple.
- Se evidencia la muerte o caza de especies en veda o en peligro por trabajadores del proyecto.
- La programación de charlas de capacitación no se cumple.
- Se evidencia la presencia de individuos sin rescatar.
- No existe La reincorporación de individuos a nuevos habitas.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.1.2.2 UF15.1-B-2: Programa de manejo del aprovechamiento forestal

Tabla 11.2.13 Ficha de manejo ambiental; Programa de manejo del aprovechamiento forestal.

<table>
<tr><th colspan="6">FICHA DE MANEJO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><td colspan="2">Programa: Manejo del aprovechamiento forestal</td><td colspan="2">Versión/Fecha: 03-01-2024</td><td colspan="2">Código: UF15.1-B-2</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objetivos y Alcances:
• Llevar a cabo la actividad de aprovechamiento forestal a través de acciones enfocadas en minimizar impactos sobre el suelo y la cobertura vegetal en el área de influencia del proyecto.
•</td></tr>
<tr><td colspan="6">Etapa de Ejecución:
• Pre-construcción
• Construcción</td></tr>
<tr><td colspan="2">Componentes involucrados
• Flora
• Fauna
• Ecosistema</td><td colspan="4">Impactos que manejar
• Alteración a comunidades de flora
• Alteración de la estructura ecológica del paisaje
• Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora)
• Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos
• Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tipo de medida</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prevención (x)</td><td>Corrección (x)</td><td colspan="2">Mitigación ()</td><td>Compensación ()</td></tr>
<tr><td colspan="6">CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</td></tr>
<tr><td colspan="2">META</td><td>PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR</td><td colspan="2">VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD</td><td></td></tr>
<tr><td>No</td><td>Descripción</td><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Descripción</td><td>Valor</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Capacitar al total del personal involucrado en las actividades de tala y rocería</td><td>Capacitación personal</td><td>%</td><td>Personal a cargo del aprovechamiento forestal</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Garantizar que la tala se realice en el área de intervención autorizada para el proyecto, mediante acciones de delimitación y señalización</td><td>Área de intervención ejecutada</td><td>Ha</td><td>Área de intervención autorizada</td><td>5,16</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Garantizar que la tala se realice en para los individuos arbóreos autorizados para el proyecto</td><td>Individuos - arbóreos aprovechados</td><td>Individuos</td><td>Individuos arbóreos autorizados</td><td>187</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Garantizar que el volumen total de aprovechamiento no supere el volumen autorizado</td><td>Volumen de aprovechamiento ejecutado</td><td>m^3</td><td>Volumen de aprovechamiento autorizado</td><td>25,48</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Controlar el destino (reutilización o donación) del total del material vegetal resultante del aprovechamiento forestal</td><td>Material vegetal resultante del aprovechamiento</td><td>%</td><td>Material vegetal resultante del aprovechamiento</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Delimitar y proteger los fragmentos de bosque de galería presente en el área de influencia biótica del proyecto</td><td>Delimitación</td><td>%</td><td>Bosques de galería y/o ripario</td><td>100%</td></tr>
</table>

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL					
Programa: Manejo del aprovechamiento forestal		**Versión/Fecha: 03-01-2024**		**Código: UF15.1-B-2**	
7	Respetar las áreas de exclusión fijadas en la zonificación de manejo ambiental.	Zonificación	%	Área de Exclusión	100%

Acciones de manejo ambiental			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad de verificación
1	**Capacitación al personal involucrado en las actividades de aprovechamiento forestal** Se realizará capacitación al personal encargado de las actividades del aprovechamiento forestal, con el fin de evitar afectaciones innecesarias al suelo y a la vegetación aledaña a las áreas de intervención. Así mismo se divulgará la legislación que aplica para la protección de la flora nativa y las medidas establecidas para la protección de la flora del área, incluyendo la prohibición de extracción y/o caza de cualquier especie, así como la prohibición de realizar quemas y/o la tala de árboles sin la respectiva autorización.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Previo inicio de obras e ingreso de personal nuevo
2	**Delimitación y señalización del área de aprovechamiento forestal** Cuando se identifique riesgo de intervención sobre áreas diferentes a las autorizadas, se realizará la delimitación y señalización de las áreas objeto de intervención con cintas de seguridad amarilla o mallas de polisombra. con el fin, proteger y conservar las especies vegetales que se encuentren en las zonas adyacentes. Así mismo, se restringen las actividades a los sitios estrictamente necesarios y de esta manera proteger la flora en veda o en peligro circundante al área de intervención del proyecto y evitar su afectación.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Previo inicio de obras
3	**Actualización del inventario forestal** Previo al inicio de obra, se realizará la validación y remarcación previa de todos los individuos autorizados para aprovechamiento forestal, con información taxonómica y dasométrica, siguiendo las técnicas y métodos de muestreo para el cálculo del volumen a remover para el aprovechamiento forestal del proyecto y registrando todos los individuos de tipo fustal con un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) igual o mayor a 10 cm.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Previo inicio de obras
4	**Manejo del aprovechamiento forestal** <u>Evaluación y corte de lianas</u> Las lianas por estar enredadas en los troncos y ramas_de los árboles pueden ocasionar algunas situaciones de riesgo, como cambiar la dirección de caída de los árboles, con el movimiento de cada individuo las lianas pueden actuar como látigos y causar accidentes a los trabajadores o afectar otros árboles que no deban ser intervenidos. Para cada árbol se debe verificar bien si	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Etapa constructiva, según avance de cronograma de obras

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo del aprovechamiento forestal	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código: UF15.1-B-2**

hay algunas ocultas entre las ramas, en muchos casos por su color no son visibles o fáciles de identificar

Descope o desrame de árboles apeados

Por la forma de la copa, el peso y la distribución de las ramas, ésta puede ejercer una fuerza que incida en la dirección del árbol, por lo que previo al corte en el fuste se deben eliminar las ramas pesadas y las que puedan estar enredadas. Se debe apilar simultáneamente las ramas que se van cortando, para evitar que haya obstáculos para el momento del apeo final del árbol y para la movilidad del personal. Las ramas con posibilidades de usarse como estacas o en alguna labor específica deben ser separadas de la materia orgánica que se va a picar para reincorporarla al suelo.

Las ramas grandes y gruesas se pueden cortar en dos fases, la primera desde la parte externa, que sería la parte más liviana y que aún no está lignificada, eliminando parte del peso y evitando que pueda haber rebote con la caída del fuste. Además, se debe iniciar por las ramas más bajas, hasta llegar a las que están en la parte superior, evitando riesgos para los trabajadores

Adecuación del área

Previo a las labores de corte se debe asegurar que el área esté completamente limpia de obstáculos, las ramas deben ser recogidas y apiladas adecuadamente lejos de los caminos. En los terrenos naturales se encuentran algunos obstáculos como huecos hechos por animales, rocas sueltas, entre otros. Éstos deben ser despejados del área, o señalizados si no es posible la primera opción, se debe tener en cuenta que las rutas de escape son una vía que debe permitir una movilidad rápida para los trabajadores, por lo que no puede haber obstáculos de ningún tipo.

Además, en esta etapa se adecuará como mínimo una o dos rutas de escape para el operario de la máquina, quien en caso de emergencia debe tomarla para alejarse del peligro que se puede generar en caso de una caída antes de lo previsto, la ruta debe ser señalizada y conocida por el personal que se encarga de la labor.

Remoción de individuos arbóreos y dirección de corte

En la tala dirigida es común que los árboles tiendan a direccionarse en favor de la pendiente, por lo que el aprovechamiento se debe iniciar con los árboles más pequeños y que puedan tener una caída despejada.

Teniendo en cuenta la dirección de la pendiente y la densidad de árboles que se encuentran en la zona, se debe hacer en muchos casos un corte con dirección al revés, con una apertura

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo del aprovechamiento forestal	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código: UF15.1-B-2**	
	de la muesca o bisagra mínimo de 45°, para evitar que la espada de la motosierra quede atrapada al momento de la caída del individuo. Posteriormente, se hace el corte de caída o abatimiento, el cual es horizontal y en la cara opuesta al corte de dirección. Éste corte debe ser hasta la mitad del diámetro del fuste, buscando que esté entre 2,5 - 5 cm por encima de la boca del corte de dirección, posteriormente, se usa una cuña que permite empujar el fuste La tala de los árboles se realizará con motosierra, dejando tocones con altura máxima de 50 cm. Para llevar a cabo el apeo se debe conocer tanto la pendiente del terreno, como las condiciones del viento, la calidad, carga de la copa y la inclinación del árbol, con el fin de aprovechar al máximo la madera que se puede obtener de cada individuo. Solo se permitirá la remoción de los árboles aislados que estén reportados y sobre los cuales haya conceptuado la autoridad ambiental competente. Las áreas de vegetación aledaña al área del proyecto deberán ser excluidas de cualquier tipo de intervención Se prohíbe la instalación de cualquier infraestructura, maquinaria o materiales por fuera del área de intervención requerida que afecten áreas verdes o cuerpos de agua. Se prohíbe la intervención de zonas de recarga de agua y manantiales (nacederos). No se realizará desmonte en áreas no autorizadas por la Autoridad ambiental competente.		
5	**Manejo de los residuos vegetales del aprovechamiento forestal** Posterior al apeo de los árboles se llevarán a cabo todas las labores para el dimensionamiento como el descope, el descortezado de troncos, el troceo de acuerdo con los productos que se desea obtener, así como el apilamiento y manejo de la materia orgánica que no va a ser utilizada como madera. Para determinar el uso final o destino que se va a dar a los productos obtenidos del aprovechamiento forestal se debe tener en cuenta las condiciones específicas de los individuos, el estado de desarrollo, su porte, la especie y con base en esto se determina si los subproductos pueden ser empleados como apoyo en las actividades de construcción o donados. Los productos y subproductos del aprovechamiento no podrán ser comercializados, y deberá reportarse en el Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA) el volumen generado y su destino (utilización en obra o donación a la comunidad).	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Etapa constructiva, según avance de cronograma de obras

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo del aprovechamiento forestal	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código: UF15.1-B-2**

De ser necesario movilizar el producto de la tala por fuera del proyecto e infraestructura asociada, se solicitará el permiso correspondiente a las Corporaciones Autónomas Regionales que sean necesarias.

Troceo de árboles apeados

Cuando se tiene la troza libre de las partes vegetales que no se puedan utilizar de acuerdo con los requerimientos de la obra, se dimensionan con motosierra, teniendo en cuenta los tamaños de la troza y la función que se espera cumpla con la pieza que se espera obtener. Algunos troncos muestreados no presentarán formas geométricas regulares, por lo que puede haber algunos espacios o huecos que deben ser tenidos en cuenta para realizar los cortes.

Para posibilitar el uso de la vegetación removida, se cortarán los árboles con longitudes comerciales o aprovechables para aserrío; estos árboles serán apeados, troceados y utilizados en la construcción de obras.

Las ramas y ramillas de copa, así como el material proveniente del follaje se picará para ser transportado al sitio de acopio donde se pulverizarán por medio de un Chipeador y se incorporarán como material de guarda para el mejoramiento de las condiciones biológicas y de aporte de material orgánico en la recuperación de suelos; el material restante que permita la elaboración de varillones, al igual que las ramas más gruesas y el material vegetal maderable será utilizado para la señalización del abscisado u otras labores y para consumo en las actividades constructivas que requieran de este tipo de material, tales como listones y estacas.

Almacenamiento temporal de la madera

Se recolectará y apilará las trozas madera dentro del área de intervención según especie, dimensiones o productos. Este proceso se realizará cerca de las zonas donde se realizará el apeo de los árboles con el fin de facilitar su transporte hacia los sitios donde van a ser utilizados.

Utilización de madera en el proyecto

Se empleará la madera útil resultante en las actividades de construcción (por ejemplo, en cercados, estabilización, control de erosión, señalización, entre otros).

Limpieza del sitio

Durante el desarrollo del aprovechamiento se realizará la limpia del sitio, acopiando el material orgánico que va quedando del descope, desrame, descortezado y trozado. Las ramas y partes gruesas sobrantes, que no puedan ser usadas en las obras a

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo del aprovechamiento forestal	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código: UF15.1-B-2**	
	realizar, de lento proceso de descomposición deben ser picadas para facilitar su reincorporación al suelo. Se prohíbe arrojar residuos sólidos, líquidos peligrosos como (aceites, gasolina, de baterías) a cuerpos de agua y coberturas vegetales aledañas; para eso debe disponer de puntos ecológicos de residuos sólidos demarcados y señalizados, así mismo se debe tener o disponer de bolsas y canecas para la recolección de materiales peligrosos según lo dispuesto en temas de Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales estipulados.		
Acciones de monitoreo y/o verificación			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	<u>Capacitación personal</u> Listado de asistencia, la temática tratada, la fecha de realización de cada capacitación y registro fotográfico del momento de la ejecución de las actividades.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Previo inicio de obras y trimestral según ingreso de nuevo personal
2	<u>Definición de áreas a intervenir</u> Registro fotográfico, previo al inicio de las actividades constructivas durante y después, con el fin de establecer las condiciones iniciales del área y valorar en el cierre ambiental del proyecto las condiciones finales o de entrega por parte del contratista.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Previo inicio de obras y mensual durante los seis primeros meses de la etapa constructiva
3	<u>Actualización del inventario forestal</u> Formato Excel con registro de localización del árbol aprovechado con coordenadas, predio y propietario, jurisdicción, área del proyecto, información dasométrica y volumen total, el cual será presentado con información para cada periodo y su acumulado.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Previo inicio de obras y de manera mensual durante los dos primeros meses de la etapa constructiva
4	<u>Manejo del aprovechamiento forestal</u> Registro con control del número de área aprovechada, árboles apeados, especies, volumen de madera generada y cantidad de residuos.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Diario durante la etapa constructiva del proyecto
5	<u>Manejo de los residuos vegetales del aprovechamiento forestal</u> Formato de registro de campo con el control del volumen de madera generada, reutilizada y donada (m^3). Se realizará el seguimiento mensual durante las etapas de desmonte remoción de coberturas, y en general durante todo el tiempo que dure la adecuación y construcción del área, mientras se establezca el destino final de los productos y subproductos obtenidos del aprovechamiento forestal.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual durante las actividades constructivas según ejecución del aprovechamiento forestal
6	Actas de inspección (localización, coordenadas, registro fotográfico) de delimitación y señalización de bosque de galería y/o ripario y áreas de exclusión	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Previo inicio de obra De manera permanente

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo del aprovechamiento forestal	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código: UF15.1-B-2**

			durante la etapa constructiva

Lugar y tiempo de las medidas

Cronograma del proyecto

Actividades generales del proyecto	Meses																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)																												
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)																												
Construcción de obras hidráulicas																												
Construcción de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura																												
Construcción de puentes y viaductos																												

Cronograma del programa

Medida	Lugar	Meses																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Capacitación del personal	Concertado con la comunidad trabajadora																												
Actualización del inventario forestal	Área de intervención del proyecto																												
Manejo del aprovechamiento forestal	Área de intervención del proyecto																												
Manejo de los residuos vegetales del aprovechamiento forestal	Área de intervención y área de influencia del proyecto																												

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL

Programa: Manejo del aprovechamiento forestal	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código: UF15.1-B-2**

Delimitación, señalización y aislamiento de áreas de importancia ambiental y exclusión	Área de influencia proyecto

Personal Requerido:	**Población Beneficiada:**	**Mecanismos de Participación:**
Profesionales Ingeniero Forestal o Biólogo Profesional del área social **Mano de obra no calificada** Cuadrilla de trabajadores para el corte de la vegetación y desmonte del terreno, previamente capacitados y equipados con la herramienta necesaria.	• Habitantes del área de influencia social • Personal contratado y capacitado para la ejecución del manejo y disposición de los materiales sobrantes.	En el desarrollo de este programa el contratista está encargado de realizar las labores de contratación y capacitación de personal, dicho personal será propio de la zona de influencia directa del proyecto por lo que estará al pendiente de las labores que van a llevarse a cabo en su territorio siendo actores y ejecutores de las actividades y objetivos definidos en este aspecto.

Costos

No	Medida	Costo
1	Alquiler retroexcavadora	$ 24.000.000
2	Tala Aprovechamiento Forestal	$ 26.000.000
3	Delimitación de áreas	$ 4.300.000
4	Lonas de protección y Polisombras	$ 4.700.000
5	Capacitación de personal	$ 1.800.000
6	Personal de SST y ambiental	Lo correspondiente a costos de nómina

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

IFPM-B01-01 (No de personal capacitado vinculado a la actividad de aprovechamiento forestal/ No. de personal vinculado a la actividad de aprovechamiento forestal) *100
IFPM-B01-02 (Área intervenida por el proyecto/área de intervención autorizada para la ejecución del proyecto) *100
IFPM-B01-03 No. de árboles aprovechados según programación cronograma de obra/No. de árboles programados para aprovechamiento según cronograma de obra
IFPM-B01-04 Volumen de aprovechamiento ejecutado (m^3) / Volumen de aprovechamiento autorizado (m^3)
IFPM-B01-05 Volumen de material vegetal dispuesto (m^3) /Volumen de material vegetal resultante (m^3) x 100%
IFPM-B02-06 Perímetro de bosques de galería identificados en el área de influencia con delimitación in/Perímetro de bosques de galería identificados en el área de influencia * 100%

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo del aprovechamiento forestal	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código: UF15.1-B-2**
IFPM-B02-07 Área delimitada categorizada de exclusión en la zonificación de manejo ambiental /Área categorizada de exclusión en la zonificación de manejo ambiental * 100%		
Soportes documentales Registro fotográfico, Actas de reunión Formato actualización inventario forestal Formato aprovechamiento forestal ejecutado Formato manejo de material vegetal Actas de inspección de delimitación y señalización de áreas a intervenir (localización, coordenadas, registro fotográfico)		
Meta Especifica Dar cumplimiento al 100% de las medidas ambientales propuestas en la presente ficha ambiental.		
Estimación del grado de efectividad del programa: Efectividad < 70% = Programa No exitoso, se debe reformular las medidas de manejo. Efectividad 70% - 90% = Programa aceptable, se debe realizar ajustes Efectividad >90% = Programa exitoso.		

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) licenciado mediante Resolución 0083 de 2015 – ANLA.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.1.2.3 UF15.1-B-3: Conservación de especies vegetales Vasculares

Tabla 11.2.14 Ficha de manejo ambiental, Programa de epifitas vasculares.

<table>
<tr><th colspan="6">FICHA DE MANEJO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><td colspan="2">Programa: Conservación de especies vegetales Vasculares</td><td colspan="2">Versión/Fecha: 03-01-2024</td><td colspan="2">Código: UF15.1-B-3</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objetivos y Alcances:
• Realizar el rescate de especies vasculares en veda presente en el área de proyecto.
• Realizar el traslado de los individuos rescatados hacia las rondas hídricas en la quebrada El Trapiche</td></tr>
<tr><td colspan="6">Etapa de Ejecución:
• Construcción</td></tr>
<tr><td colspan="2">Componentes involucrados
• Flora</td><td colspan="4">Impactos a manejar
• Alteración a comunidades de flora</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tipo de medida</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prevención ()</td><td>Corrección ()</td><td colspan="2">Mitigación (X)</td><td>Compensación ()</td></tr>
<tr><td colspan="6">CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</td></tr>
<tr><td colspan="2">META</td><td colspan="2">PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR</td><td colspan="2">VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTA DE CALIDAD</td></tr>
<tr><td>No</td><td>Descripción</td><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Descripción</td><td>Valor</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Rescatar y reubicar 117 individuos de Epifitas vasculares</td><td>117 individuos de especies vasculares</td><td>Individuos</td><td>Individuos de epifitas vasculares</td><td>117</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Sobrevivencia del 80% de los individuos reubicados</td><td>Seguimiento a epifitas reubicadas</td><td>%</td><td>Individuos de epifitas vasculares</td><td>80%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Acciones de manejo ambiental</td></tr>
<tr><td>No</td><td colspan="2">Descripción</td><td>Responsable</td><td colspan="2">Periodicidad de verificación</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Rescate: intervención antrópica que tiene por finalidad salvaguardar la vida de los individuos sanos y que puedan sobrevivir en otro hospedero (Bromelias, orquídeas y afines).

Traslado: son las acciones concernientes a la reubicación de un individuo vegetal, que tiene como propósito fundamental garantizarle un sitio nuevo de emplazamiento, con características ambientales similares a las encontradas antes de realizar cualquier intervención antrópica.

Es importante resaltar que para el caso de las epifitas, sólo las ubicadas en el tronco, la base del tronco y las primeras ramificaciones del forófito (en la medida de lo posible) se extraerán antes del apeado del árbol; las plantas epifitas ubicadas en el dosel externo e interno del forófito se extraerán una vez apeado el árbol, garantizando de esta forma la seguridad de los trabajadores implicados en el rescate; en este sentido, se tendrá presente que las epifitas arrosetadas son hábitat de organismos como serpientes, escorpiones, arañas y demás. Cuando se realice el apeado de los árboles se dará la dirección de caída que afecte la menor cantidad de epífitas, siempre y cuando las condiciones de transitabilidad, seguridad de los trabajadores, pobladores y otros factores de seguridad lo permitan.</td><td>CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).</td><td colspan="2">Semestral</td></tr>
</table>

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Conservación de especies vegetales Vasculares	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código: UF15.1-B-3**

En cuanto a la marcación de cada individuo vegetal, se realizará con una ficha que contenga para el caso de las epifitas el número del hospedero, Sitio del cual se extrae, fecha de colecta e identificación del individuo. En este orden de ideas se debe realizar una rápida inducción de los procedimientos de rescate de epífitas a los trabajadores destinados a esta actividad, para así asegurar la calidad de los ejemplares rescatados. En este aspecto es importante destacar que las bromelias deben estar en posición vertical en todo momento al ser rescatadas, para evitar la pérdida de agua y su inevitable muerte.

Las especies de epifitas vasculares serán trasladadas a las áreas de bosque de galería dentro del área de influencia del proyecto.

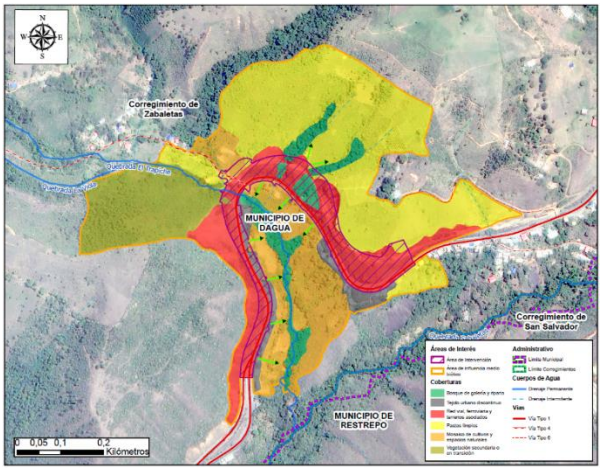


Figura 11.4. Zonas de traslado de epifitas
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Los materiales con los cuales se realizarán el anclaje de los individuos que así lo necesiten, deben ser biodegradables, evitando al máximo utilizar alambres plásticos u otros materiales similares. Es recomendable utilizar costal de fique y tiras de tela. Los nuevos individuos hospederos, deben permitir recrear las características del biotopo y sustrato de donde se extrajeron, para lo cual se deberán tener en cuenta las condiciones de humedad, luz y temperatura, así como la ventilación del sitio de siembra, en virtud de aumentar las probabilidades de sobrevivencia la planta. Las plantas deberán estar lo suficientemente hidratadas para soportar la operación de extracción y trasplante, es importante que las actividades de extracción y siembra se realice en días nublados, en las primeras horas de la mañana o al finalizar la tarde, evitando en lo posible las horas de sol, ya que el estado físico de la planta se vería afectado.

Después de realizar la resiembra, la planta deberá hidratarse, el agua que se aplique debe caer sobre las

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Conservación de especies vegetales Vasculares	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código: UF15.1-B-3**	
	hojas, no se deben humedecer las raíces de la planta en exceso ya que por sus condiciones naturales no lo requiere y por el contario puede ser perjudicial para el desarrollo de esta. No se contempla la necesidad de adicionar ningún tipo de sustrato (en el hospedero) ya que este grupo de plantas crecen y se desarrollan sin necesidad de encontrarse ancladas al sustrato, generalmente viven sobre los troncos de los árboles y se nutren del agua que escurre del tronco y el follaje de los árboles, así como de la materia orgánica que se acumula en sus hojas acomodadas en forma de tanque, y en algunos casos aprovechan la humedad atmosférica y los nutrientes que en ella se encuentran disueltos. Sin embargo, en caso de requerirse algún tipo de ajuste adicional de la planta sobre el individuo hospedero podrá recurrirse a hojarasca o carbón mineral. Los árboles hospederos de epífitas trasladadas deberán ser numerados con pintura de aceite, que permita su identificación para llevar un adecuado registro en campo, de igual manera deberá realizarse el correspondiente soporte fotográfico de la actividad, estos registros serán de utilidad para cuando se realice la actividad de seguimiento. Seguimiento: Cada seis meses se verificará la sobrevivencia de los individuos durante tres años.		
Acciones de monitoreo y/o verificación			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	Rescate y reubicación	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Se realiza una vez iniciada la etapa pre-constructiva
2	Monitoreo de sobrevivencia	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Semestral
Lugar y tiempo de las medidas			
Cronograma del proyecto			

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL

Programa: Conservación de especies vegetales Vasculares	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código: UF15.1-B-3**

Actividades generales del proyecto	**Meses**																											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)																												
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)																												
Construcción de obras hidráulicas																												
Construcción de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura																												
Construcción de puentes y viaductos																												

Cronograma de programa

Medida	Lugar	**Meses**																											
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Rescate	Rondas hídricas de las coberturas de bosque de galería.																												
Rescate	Rondas hídricas de las coberturas de bosque de galería.																												
Seguimiento	Semestral																												

Personal Requerido:
Biólogo
Auxiliar de campo

Población Beneficiada:
Las especies hacen parte de la vegetación natural que caracterizan a la región y por lo tanto hacen parte de los ecosistemas que prestan servicios a la comunidad.

Mecanismos de Participación:
contratación y capacitación de personal de la zona de compensación por lo que estará al pendiente de las labores que van a llevarse a cabo en su territorio siendo actores y ejecutores de las actividades

Costos

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Conservación de especies vegetales Vasculares	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código: UF15.1-B-3**

No	Medida	Costo
1	Rescatar y reubicar las epifitas	$25.000.000

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Actividad	Indicador	Interpretación
IFPM-B04-01 Rescate de especies epifitas, saxícolas y Terrestres	$RE \geq IP$ RE= % de individuos rescatados por especie IP=% de individuos propuesto para rescate por especie	$RE \geq IP$
IFPM-B04-02 Traslado de Individuos (T)	$T = \left(\frac{TE}{IR}\right) * 100\%$ TE= N° individuos Trasladados IR=N° de individuos Rescatados	S> 90% Excelente S≥80-90% Bueno S<80% Malo
IFPM-B04-03 Sobrevivencia (SA)	$SA = \left(\frac{IS}{IN}\right) * 100\%$ IN= N° individuos rescatados y reubicados IS=Total de individuos vivos	SA> 90% Excelente SA≥70-90% Bueno SA<70% Regular

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.1.2.4 UF15.1-B-4: Conservación de especies vegetales No Vasculares

Con respecto al área a retribuir se implementó las relaciones establecidas en la Circular-MADS-8201-2-808 del 2019. Para lo cual se determina un área toral de compensación de 0,30 hectáreas.

Se propone realizar las actividades de compensación de este componente en un área idónea para la reforestación debido que se encuentra en los primeros estados de sucesión. El predio La Laguna, propuesto como predio idóneo para realizar la compensación de la presente modificación, presenta áreas de Pastos limpios dispuestas para ser utilizadas en la compensación, estos procesos ayudarían a mantener y mejorara la conectividad de las coberturas aledañas.

Tabla 11.2.15. Relación de área a retribuir por afectación de hábitats de especies de flora en veda.

Cobertura	Área de afectación (Ha)	Factor de Compensación/Ha	Área para retribuir (Ha)
Tejido urbano discontinuo	0,34	0,01	0,00
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	3,98	0,01	0,04
Pastos limpios	0,2	0,01	0,00
Mosaico de cultivos y espacios naturales	0,2	0,2	0,04
Bosque de galería y ripario	0,41	0,5	0,21
Vegetación secundaria o en transición	0,03	0,4	0,01
Total general	**5,16**	**-**	**0,30**

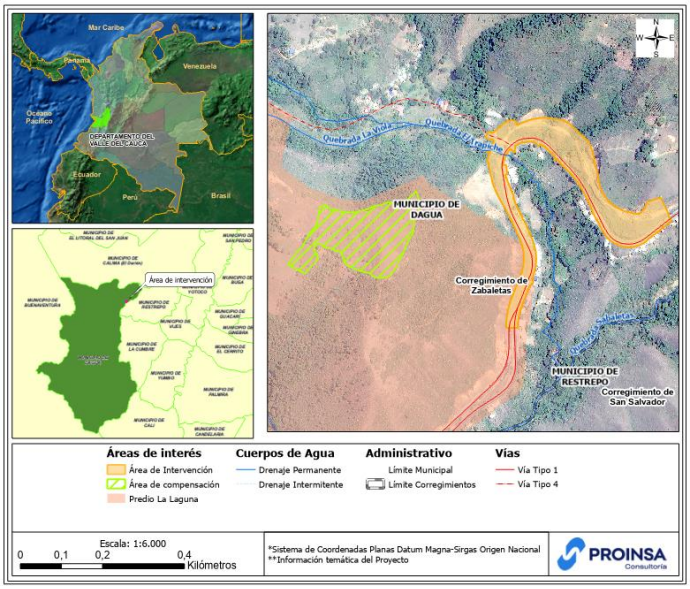
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 11.2.16 Ficha de manejo ambiental. Programa de epifitas no vasculares.

<table>
<tr><td colspan="6">FICHA DE MANEJO AMBIENTAL</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa: Conservación de especies vegetales No Vasculares</td><td colspan="2">Versión/Fecha: 03-01-2024</td><td colspan="2">Código: UF15.1-B-4</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objetivos y Alcances:
▪ Enriquecer áreas estratégicas, compensando con especies vegetales arbóreas y arbustivas de interés ecológico, con el fin de favorecer la estabilidad y colonización de las poblaciones de epifitas no vasculares, y que permitan la funcionalidad, el suministro de servicios ecosistémicos y favorezcan la conectividad con otros ecosistemas o áreas con algún grado de protección</td></tr>
<tr><td colspan="6">Etapa de Ejecución:
• Construcción</td></tr>
<tr><td colspan="2">Componentes involucrados
▪ Flora</td><td colspan="4">Impactos a manejar
• Alteración a comunidades de flora</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tipo de medida</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prevención ()</td><td>Corrección (X)</td><td>Mitigación ()</td><td colspan="2">Compensación ()</td></tr>
<tr><td colspan="6">CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</td></tr>
<tr><td colspan="2">META</td><td colspan="2">PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR</td><td colspan="2">VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTA DE CALIDAD</td></tr>
<tr><td>No</td><td>Descripción</td><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Descripción</td><td>Valor</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Enriquecimiento de pastos limpios, misma subzona hidrográfica</td><td>Área de pastos limpios</td><td>Cantidad</td><td>Pastos limpios</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>500 árboles sembrados para enriquecimiento nativas de la zona (se siembra en una densidad de 1666 árboles por hectárea) para 0,30 ha. Tener al menos el 80% de sobrevivencia de los individuos sembrados.</td><td>Siembra de árboles nativos</td><td>%</td><td>Árbol nativo</td><td>80%</td></tr>
</table>

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL					
Programa: Conservación de especies vegetales No Vasculares		**Versión/Fecha: 03-01-2024**		**Código: UF15.1-B-4**	
3	Monitoreo de la colonización de epifitas no vasculares	Seguimiento a especies sembradas	%	Vegetación aledaña	100%

Acciones de manejo ambiental			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad de verificación
1	Las acciones propuestas a continuación se ejecutarán como medida de compensación por la afectación de especies no vasculares presentes en el Área de proyecto. Se propone compensar con la siembra de árboles de importancia ecológica en un área de 0,30 hectáreas, el cual se encuentra adjunto al polígono de compensación por pérdida de biodiversidad, con el fin de generar adicionamiento.  *Figura 11.5. Zonas de Compensación de epifitas no vasculares. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.* La siembra debe propender a: 1) la generación de nuevos individuos, que tengan potencial de constituirse en futuros forófitos de flora epifita y 2) a que se incremente la resiliencia y la conectividad en estos ecosistemas naturales, actuando como corredores de biodiversidad, El enriquecimiento corresponderá a la siembra de individuos de estrato arbóreo y arbustivo, de especies nativas del área. La identificación de estas especies forestales obedece a las características propias de los forófitos en cuanto a rugosidad de corteza, diámetros de copa y en sí de la presencia, abundancia y riqueza de las epifitas. Los individuos requeridos para la reforestación serán obtenidos a partir un vivero certificado por la autoridad ambiental. 1. Siembra de especies vegetales	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Semestral

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Conservación de especies vegetales No Vasculares	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código: UF15.1-B-4**

Las actividades de enriquecimiento se pueden llevar a cabo antes, durante y después de las obras de construcción.

Especificaciones técnicas para la siembra de especies.

Dentro de las áreas definidas, se realizará la siembra, de especies que se encuentre en buenas condiciones fitosanitarias y físicas, asimismo se utilizaran individuos provenientes de viveros de reconocida calidad y que su estado sea óptimo (principalmente especies con distribución natural en la zona). A continuación, se describen algunas características para tener en cuenta para el establecimiento de las especies seleccionadas.

- Altura de los árboles: El material vegetal a plantar no deberá ser inferior a los 25 cm de altura, medidos a partir del cuello de la raíz.
- Estructura de la plántula: La parte aérea deberá tener suficiente follaje, presentar buena conformación en lo referente a la ramificación, la densidad y el color del follaje característicos de la especie.
- Para la adecuación se debe tener en cuenta que el sustrato presente buenas condiciones de drenaje, disponibilidad de nutrientes y un Ph adecuado para el desarrollo de las especies a plantar, entre las estrategias se deben contemplar
- Trazado: se hace de acuerdo con lo dispuesto en arreglos florísticos.
- Plateo: se deberá demarcar cada sitio con un plato de un metro de diámetro para controlar las herbáceas y disminuir el grado de competencia de la vegetación existente con la especie sembrada. Esto facilita las labores de ahoyado y fertilización y contribuye en el buen desarrollo y crecimiento de las plántulas. Se eliminarán las cepas de raíces y herbáceas, procurando no retirar materia orgánica del plato.
- Ahoyado: en el centro de cada plato se deberá hacer un hoyo de 30 x 30 x 30 cm, dejando el suelo bien desmenuzado (suelto) para facilitar la siembra y estimular el desarrollo de la raíz. Si el sitio a plantar presenta capas compactas muy superficiales se profundizará un poco más el hoyo. Cuando se ahoya en una zona con pendiente, los 30 cm de profundidad se miden a partir de la parte más baja.
- Sistema de siembra: La siembra se realizará una vez iniciada la época de lluvias, de tal forma que se garantice la supervivencia de las plántulas, puesto que estas requieren que el suelo tenga la humedad adecuada y de no ser así se deberá garantizar el riego continuo de las plantas o el uso de hidrorretenedores.
- Plantación: la siembra se efectuará conservando el pan de tierra, el cual se deberá liberar de la bolsa de polietileno, antes de la

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Conservación de especies vegetales No Vasculares	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código: UF15.1-B-4**

plantación. La plántula se dispondrá verticalmente evitando el enrollamiento de las raíces y la tierra se compactará con el pie de forma que la planta quede anclada y evitar así la formación de bolsas de aire.

- Retenedor de humedad: se empleará el retenedor de humedad para garantizar el desarrollo de las plantas en las que la disponibilidad de agua no sea la adecuada, se deben tener precaución en la cantidad a emplear (promedio 2gr por planta), ya que se puede estrangular la raíz.

2. Mantenimiento y Seguimiento

Se deben tener en cuenta las siguientes actividades:

- Riego: se debe tener en cuenta un plan de riego para las especies dependiendo de las necesidades específicas. Las especies sembradas en áreas sombreadas presentan requerimientos de agua menores a los individuos sembrados a plena exposición. Se debe para tal fin organizar un plan de riego según se observe la necesidad dependiendo de las condiciones del suelo, régimen de lluvias entre otros, durante el primer mes.
- Resiembra: si se presenta pérdidas superiores al 10%, se recomienda realizar una siembra equivalente a la cantidad de individuos muertos, con el fin de reponer el material con la misma calidad inicial. El porcentaje de mortalidad se estimará mediante la siguiente ecuación

$$Mortalidad(\%) = \left(1 - \frac{Nº\ individuos\ vivos}{Nº\ individuos\ sembrados}\right) * 100$$

- Con el fin de evidenciar el éxito de la siembra, se realizará monitoreo en cuanto a su supervivencia. Asimismo, se deberá hacer la caracterización de especies epifitas no vasculares (líquenes) en los nuevos hospederos. Para lo cual se monitorearán 8 árboles por hectárea en cuanto a la cantidad de morfotipos encontrados y su cobertura, en los estratos del hospedero (Base-tronco-dosel).

Acciones de monitoreo y/o verificación			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	Seguimiento a siembra y establecimiento de individuos arbóreos compensados	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Construcción
2	Monitoreo de colonización	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Construcción
Lugar y tiempo de las medidas			
Cronograma del proyecto			
		Meses	

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL

Programa: Conservación de especies vegetales No Vasculares	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código: UF15.1-B-4**

Actividades generales del proyecto	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)																												
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)																												
Construcción de obras hidráulicas																												
Construcción de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura																												
Construcción de puentes y viaductos																												

Cronograma de Programa

Medida	Lugar	**Meses**																											
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Firma de acuerdos para el uso del área de compensación	Se propone el predio La Laguna ubicada en el corregimiento Zabaletas en el municipio de Dagua																												
Compra de material vegetal	Concertado con las Instituciones																												
Siembra, mantenimiento y resiembra	Se propone el predio La Laguna ubicada en el corregimiento Zabalet																												

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Conservación de especies vegetales No Vasculares	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código: UF15.1-B-4**

	as en el municipio de Dagua																														
Seguimientos	Predio La Laguna ubicada en el corregimiento Zabaletas en el municipio de Dagua																														

Personal Requerido: Biólogo Cuadrilla de siembra y resiembra	**Población Beneficiada:** Las especies hacen parte de la vegetación natural que caracterizan a la región y por lo tanto hacen parte de los ecosistemas que prestan servicios a la comunidad.	**Mecanismos de Participación:** contratación y capacitación de personal de la zona de compensación por lo que estará al pendiente de las labores que van a llevarse a cabo en su territorio siendo actores y ejecutores de las actividades.

Costos

No	Medida	Costo
1	Compensar por epifitas No vasculares	$ 18.924.277

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Actividad	Indicador	Interpretación
Área de enriquecimiento (AE) IFPM-B05-01	$AE = \left(\frac{AEE}{AP}\right) * 100\%$ AEE= Área efectiva de enriquecimiento AP=Área propuesta para enriquecimiento	AE=100%
Individuos para enriquecimiento (IE) IFPM-B05-02	$IE = \left(\frac{IS}{IP}\right) * 100\%$ IS= N° individuos sembrados IP=Total de individuos propuestos para siembra	IE=100%
Sobrevivencia IFPM-B05-03	$S = \left(\frac{IV}{IT}\right) * 100\%$ IV= N° individuos sembrados establecidos IT=Total de individuos propuestos para siembra	S> 90% Excelente S≥80-90% Bueno S<80% Malo
Seguimiento colonización (Sc) IFPM-B05-04 ▪	$\left(\frac{No\ de\ monitoreos\ realizados}{No\ de\ monitoreos\ programados}\right) * 100\%$	Sc = 100%

Meta

- Compensar 0,30 hectáreas
- Sobrevivencia >80% de los árboles plantados.
- 100% de monitoreos de seguimiento.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Conservación de especies vegetales No Vasculares	**Versión/Fecha: 03-01-2024**	**Código: UF15.1-B-4**
Efectivo: ▪ Se cumplen con las áreas de enriquecimiento ▪ Sobrevivencia ≥80% Bueno		

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.1.3. Medio Socioeconómico

Las medidas sociales buscan establecer un entendimiento entre el entorno y el proyecto, construyendo escenarios de participación, concertación y facilitando elementos de juicio para la implementación de las diferentes medidas de manejo que se ejecutan en el área de influencia del proyecto. Las fichas presentadas a continuación se corresponden con el plan de gestión social contractual elaborado por el Concesionario Unión Vial Camino Del Pacifico con las actualizaciones pertinentes de acuerdo con las condiciones actuales del proyecto. En aras de complementar la información presentada, en la ruta ANEXOS/CAP 11. / 11.2.3 PGSC se encuentran los anexos correspondientes a cada uno de los programas propuestos.

En la Tabla 11.2.17 a Tabla 11.2.21 se presentan las fichas de manejo para el medio socioeconómico.

11.2.1.3.1 UF15.1-SE-1: Programa de acompañamiento a la gestión socio predial

Tabla 11.2.17 Ficha de manejo, programa de acompañamiento a la gestión socio predial.

<table>
<tr><td colspan="6">FICHA DE MANEJO AMBIENTAL</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa: Acompañamiento a la gestión socio predial</td><td colspan="2">Versión: 16/ febrero/ 2024</td><td colspan="2">Código: UF15.1-SE-1</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objetivos

Objetivo General
Brindar orientación y asesoría oportuna durante y después del proceso de traslado, adaptación y apropiación del nuevo lugar de habitación o desarrollo de actividad productiva, buscando mantener y/o mejorar las condiciones y la calidad de vida de las unidades sociales cuyos predios son requeridos por el proyecto.

Objetivos Específicos
- Compilar y clasificar las ofertas inmobiliarias disponibles en el área de influencia del Proyecto.
- Crear y diseñar un portafolio inmobiliario
- Identificar a las unidades sociales ubicadas en el área a intervenir, mediante caracterizaciones preliminares de las condiciones socioeconómicas con el fin tener recopilación de datos de línea de base de las personas que serán trasladadas por el Proyecto.
- Crear y ejecutar un plan de capacitaciones, que contenga: talleres, charlas y conversatorios individuales y/o colectivos, sobre diversas temáticas sociales, jurídicas y técnicas de acuerdo con las necesidades que se identifiquen en las unidades sociales y/o productivas que serán trasladadas con ocasión al Proyecto.
- Realizar visitas de seguimiento al proceso de reubicación de las distintas Unidades Sociales, con el fin verificar las condiciones en las que se instalarán las familias movilizadas.
- Realizar seguimiento a los procesos de compensación y restitución de los bienes de interés público afectados por el Proyecto vial.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Etapa de Ejecución:
• Constructiva</td></tr>
<tr><td colspan="3">Componentes involucrados:
• Cultural</td><td colspan="3">Impactos a controlar:
• Modificación del uso social del suelo</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tipo de medida</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prevención ()</td><td>Corrección (X)</td><td colspan="2">Mitigación ()</td><td>Compensación ()</td></tr>
<tr><td colspan="6">CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</td></tr>
<tr><td colspan="2">META</td><td colspan="2">PARÁMETRO DE CONTROL A MEDIR</td><td colspan="2">VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD</td></tr>
<tr><td>No</td><td>Descripción</td><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Descripción</td><td>Valor</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Unidades Sociales identificadas en los predios requeridos para el desarrollo del proyecto vial Buenaventura- Loboguerrero-Buga por cada unidad funcional.</td><td>unidades sociales identificadas</td><td># de Unidades sociales</td><td>No. de unidades sociales identificadas / No total de unidades sociales afectadas*100</td><td>100%</td></tr>
</table>

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL					
Programa: Acompañamiento a la gestión socio predial		**Versión: 16/ febrero/ 2024**		**Código: UF15.1-SE-1**	
2	Compilación y clasificación de las ofertas inmobiliarias disponibles en el área de influencia del Proyecto o municipios aledaños.	Portafolio servicios inmobiliarios	Unidad	Un (1) portafolio de servicios inmobiliarios	1
3	Portafolio diseñado y actualizado de servicios inmobiliarios que incluya viviendas, apartamentos o áreas de terreno, identificados en el área de influencia del proyecto y/o municipios aledaños, donde se describa ubicación, características del inmueble y datos del propietario, para ser entregado a propietarios y mejoratarios facilitando el proceso de búsqueda de las nuevas viviendas.	Portafolio servicios inmobiliarios	Unidad	Un (1) portafolio de servicios inmobiliarios	1
4	Diseñar y ejecutar un plan de capacitaciones donde se desarrollarán los talleres, charlas y conversatorios individuales y/o colectivos de acuerdo con las dinámicas de las familias sobre temáticas sociales, jurídicas y técnicas haciendo énfasis en el proceso de duelo por la pérdida de la residencia o ruptura de redes sociales de apoyo, con la finalidad de promover una actitud positiva ante el cambio.	Capacitaciones (talleres, charlas y conversatorios)	Porcentaje	No. de capacitaciones (talleres, charlas y conversatorios) programadas / No. De capacitaciones (talleres, charlas y conversatorios) ejecutadas * 100	100%
5	Realizar visitas y acciones de acompañamiento a las unidades sociales durante el proceso de adquisición predial, de acuerdo con las necesidades de cada una.	Brindar acompañamiento social a unidades sociales durante la adquisición predial	Porcentaje	No. de unidades sociales afectadas que reciben acompañamiento / No total de unidades sociales afectadas*100	100%
6	Ejecutar visitas de seguimiento a las unidades sociales en las nuevas viviendas para verificar el proceso de adaptación en el nuevo hábitat, analizando si se mantuvieron o mejoraron las condiciones de vida, por un periodo de un año (3 visitas cada cuatro meses después de instalados en el nuevo hábitat) prorrogable a un año más para los casos que se requiera.	Seguimiento a las unidades sociales trasladadas a su nuevo hábitat	Porcentaje	N° de visitas de seguimiento en la nueva vivienda / N° de visitas de seguimiento programadas*100	100%
7	Identificar las instalaciones y/o construcciones de uso público que presten un servicio social a las comunidades y con ocasión	Inventario del equipamiento comunitario afectado	Porcentaje	N° de equipamiento comunitario caracterizado / N° Equipamiento	100%

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL					
Programa: Acompañamiento a la gestión socio predial		**Versión: 16/ febrero/ 2024**		**Código: UF15.1-SE-1**	
	a las actividades del proyecto se vean afectadas con un alto impacto.			comunitario afectado*100	
8	Gestionar alternativas de solución que conlleven a la compensación de la infraestructura, concertando el proceso con la autoridad y la comunidad afectada.	Gestión de equipamiento comunitario afectado	Porcentaje	No de equipamientos comunitarios compensados/ N° Equipamiento comunitario afectado*100	100%

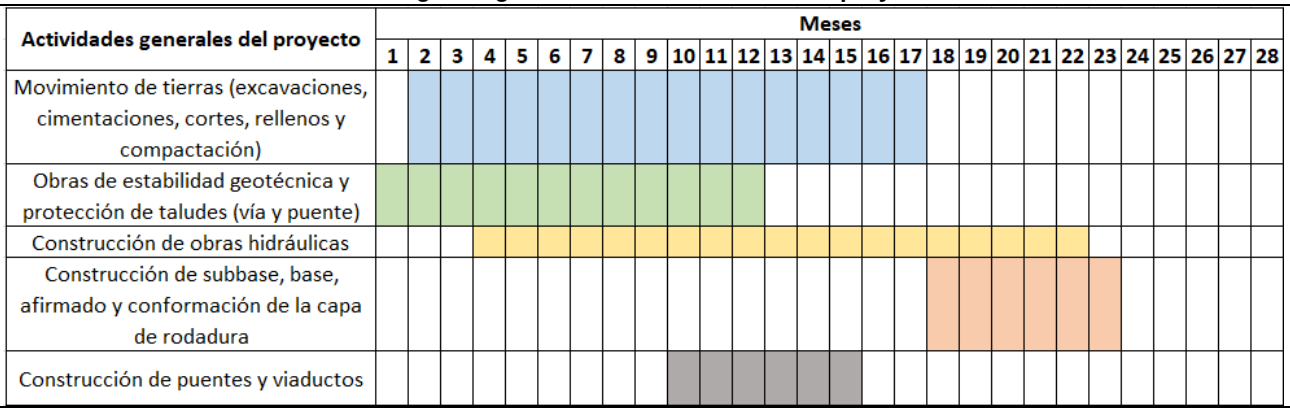
Acciones de manejo ambiental			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad de verificación
1	Formulación del plan de traslado: Dentro de los primeros seis (6) meses de ejecución del proyecto se realizará la formulación del plan de traslado individual para todas aquellas unidades sociales que se identifiquen dentro de las afectaciones prediales requeridas para la ejecución del proyecto. Se realizará la aplicación de la ficha de Caracterización preliminar de condiciones socioeconómicas para la identificación de cada una de las unidades sociales residentes y/o productivas de los predios objeto de adquisición predial. a. Recopilación de información técnica y jurídica – Visita técnica a cada predio o unidad familiar. b. Elaboración ficha predial (información del predio o vivienda). c. Información de unidades de negocio para compensaciones socioeconómicas según lo establecido en la resolución 545 de 2008. d. Se compilarán los beneficios derivados de la aplicación de los factores de compensación socioeconómica de las resoluciones 545 del 2008, resolución 898 del 2014 y resolución 1776 del 2015, según corresponda e. Estudio de Títulos (estado jurídico del predio o vivienda). f. Avalúo Comercial (Lonja autorizada y con registro de avaluadores) g. Oferta Formal al o a los propietarios del predio o vivienda. h. Compra (Pago según oferta formal y formas de pago acordadas) Con respecto a las viviendas o predios correspondiente específicamente al Consejo Comunitario de Comunidad Negra de las veredas El Trapiche, Carrizales y corregimiento de Zabaletas se procederá de la misma manera, tal como se estableció en los acuerdos de consulta previa del componente predial y socio predial del acta de protocolización firmada en el 2020: “De requerirse predios para la construcción del tramo, se realizará con base a la gestión predial que realice el concesionario o ejecutor del proyecto”. Se adjunta acta de protocolización con código AN-CP-P-02-F-01 del día 16 de septiembre de 2020 en la ruta ANEXOS/ CAP. 5/ 5.3. MS/ 5.3.1. Información_secundaria/ Proceso de Consulta Previa.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Semestral al inicio de obra.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Acompañamiento a la gestión socio predial	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-1**	
2	1. Recorridos de campo para establecer disponibilidad de viviendas, apartamentos, áreas de terreno, entre otros, en cada uno de los municipios del área de influencia y municipios aledaños al Proyecto teniendo en cuenta como tope el valor de la vivienda otorgado por las oficinas de planeación de los municipios. 2. Búsqueda a través de medios electrónicos en páginas web de inmobiliarias o clasificados sobre ofertas inmobiliarias en los municipios del área de influencia y municipios aledaños al proyecto, teniendo en cuenta como tope el valor de la vivienda otorgado por las oficinas de planeación de los municipios. 3. Diseñar un portafolio de servicios inmobiliarios que incluya las viviendas, apartamentos o áreas de terreno, identificados en el área de influencia del proyecto y/o municipios aledaños, donde se describa ubicación, características del inmueble, datos del propietario y costo. 4. Entrega del portafolio de servicios inmobiliarios a propietarios y mejoratarios facilitando el proceso de búsqueda de las nuevas viviendas.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Trimestral
3	1. Aplicación de encuesta a unidades sociales residentes y/o productivas por unidad funcional, para establecer las necesidades de capacitación. 2. Realizar un diagnóstico con los resultados de las unidades sociales encuestadas para conocer el tipo de capacitación a desarrollar por UF con relación a temas jurídicos, técnicos y sociales generados por el proceso de adquisición predial. 3. Diseñar y ejecutar el plan de capacitaciones individuales y/o colectivas donde se desarrollarán talleres, charlas y conversatorios individuales y/o colectivos de acuerdo con las dinámicas de las familias sobre temáticas sociales, jurídicas y técnicas haciendo énfasis en el proceso de duelo por la pérdida de la residencia o ruptura de redes sociales de apoyo, con la finalidad de promover una actitud positiva de las unidades sociales ante el cambio.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Trimestral
4	1. Acompañamiento Social permanente a las unidades sociales con la finalidad de mantenerlos informados y orientarlos en las dudas o requerimientos a través de visitas presenciales periódicas, reuniones extraordinarias o a través de llamadas telefónicas. 2. Ejecución de visitas de seguimiento a cada una de unidades sociales en las nuevas viviendas, por un periodo de un año (3 visitas cada cuatro meses después de instalados en el nuevo hábitat) prorrogable a un año más para los casos que se requiera.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Trimestral
5	Para el caso de afectación al equipamiento comunitario, el programa desarrollara las siguientes actividades: 1. Recorrido en campo con el área técnica y/o técnica predial para la identificación de las instalaciones y/o construcciones de uso público que presten un servicio social a las comunidades y con ocasión a las actividades del proyecto se vean afectadas.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Trimestral

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Acompañamiento a la gestión socio predial	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-1**	
	2. Elaboración de cuadro que contenga los equipamientos comunitarios afectados por el Proyecto por cada una de las unidades funcionales. 3. Seguimiento al proceso de compensación del equipamiento comunitario en común acuerdo con las autoridades y comunidades afectadas. 4. Seguimiento a proceso de compensación de las instalaciones y/o construcciones comunitarias afectadas. 5. Evaluación de las medidas de compensación ejecutadas con el equipamiento comunitario.		
Acciones de monitoreo y/o verificación			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad
	• Registro de unidades sociales identificadas GCSP-F-133 Registro fotográfico	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Semestral al iniciar obra
1	• Acta de reunión • Registro de asistencia • Registro fotográfico.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Trimestral
2	• Registro de visitas -unidades sociales trasladadas	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Trimestral
3	• Documento del portafolio inmobiliario	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Trimestral
4	• Registro de visitas a-unidades sociales trasladadas • Registro fotográfico.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Trimestral
5	• Inventario del equipamiento comunitario caracterizado • Actas de entrega o soportes de compensación	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Trimestral
Cronograma general de las actividades del proyecto			



Cronograma del proyecto

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Acompañamiento a la gestión socio predial	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-1**

Medida	Lugar	Meses																										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Capacitación de las unidades sociales afectadas por el proyecto.	Área de influencia del proyecto																													
Acompañamiento técnico, jurídico y social de las unidades sociales que requieran el apoyo durante la adquisición predial.	Área de influencia del proyecto																													
Diseñar y actualizar el portafolio de servicios inmobiliarios que contenga inmuebles identificados para compra	Área de influencia del proyecto																													
Seguimiento de las unidades sociales trasladadas a su nuevo hábitat que permanezca en el área de influencia del proyecto	Área de influencia del proyecto																													

Personal Requerido:	**Población Beneficiada:**	**Mecanismos de Participación:**
Profesional del área de gestión social y predial	Población del área de influencia del proyecto.	- Plan de capacitaciones (talleres, charlas y conversatorios colectivos y/o individuales) en diversas temáticas sociales, jurídicas o técnicas de acuerdo con la necesidad de cada unidad social. - Programa de atención al usuario.

Costos

No	Medida	Costo
1	Profesional social por el tiempo de la construcción	$90.000.000
2	Elaboración y distribución de portafolio	$20.000.000
3	Capacitaciones	$10.000.000
4	Equipo (computador)	$2.800.000
5	Papelería ($150.000 mes)	$2.250.000
Total		$ 125.300.000

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

- IFPM-S01-01 No. de unidades sociales identificadas / No total de unidades sociales afectadas*100
- IFPM-S01-02 No. de capacitaciones (talleres, charlas y conversatorios) programadas / No. De capacitaciones (talleres, charlas y conversatorios) ejecutadas * 100
- IFPM-S01-03 No. de unidades sociales afectadas que reciben acompañamiento / No total de unidades sociales afectadas*100
- IFPM-S01-04 N° de visitas de seguimiento en la nueva vivienda / N° de visitas de seguimiento programadas*100
- IFPM-S01-05 N° de equipamiento comunitario caracterizado / N° Equipamiento comunitario afectado*100
- IFPM-S01-06 No de equipamientos comunitarios compensados/ N° Equipamiento comunitario afectado*100

Meta especifica

- Diseñar un (1) plan de capacitaciones que contenga talleres, charlas y/o conversatorios dirigidos a unidades sociales afectadas.
- Realizar el 100% de las actividades previstas en el plan de capacitación a las unidades sociales afectadas
- Brindar acompañamiento técnico, jurídico y social al 100% de las unidades sociales afectadas que así lo requieran
- Diseñar un (1) portafolio de servicios inmobiliarios que contenga el 100% de los inmuebles identificados para compra y/o arrendamiento

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Acompañamiento a la gestión socio predial	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-1**
• Ejecutar visitas de seguimiento al 100% de las unidades sociales que permanezcan en el área de influencia		
Estimación del grado de efectividad del programa: Meta 1 ✓ Plan de capacitación ▪ =100%: efectivo ▪ <100%: ineficaz ✓ Ejecución del plan de capacitación ▪ =100%: Efectivo ▪ 75% a 99%: aceptable ▪ <75%: Ineficaz Meta 2 ▪ =100%: Efectivo ▪ 75% a 99%: aceptable ▪ <75%: Ineficaz Meta 3 ▪ =100%: efectivo ▪ <100%: ineficaz Meta 4 ▪ =100%: Efectivo ▪ 75% a 99%: aceptable ▪ <75%: Ineficaz		

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

11.2.1.3.2 UF15.1-SE-2: Programa de vinculación de mano de obra local.

Tabla 11.2.18 Ficha de manejo, programa de vinculación de mano de obra local.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Vinculación de mano de obra local	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: Código UF15.1-SE-2**
Objetivos y Alcances: • Contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad del Área de Influencia Directa a partir de la vinculación laboral del personal para la ejecución de las obras. • Impulsar el cumplimiento de la normatividad vigente para promover la equidad de género y la igualdad de oportunidades para mujeres en los procesos de selección de personal. • Suministrar información clara, veraz y oportuna acerca de las políticas y procedimientos de contratación de mano de obra, a las autoridades, representantes y comunidad en general.		
Etapa de Ejecución: • Pre-constructiva • Constructiva		
Componentes involucrados: • Económico • Político – Administrativo • Demográfico	**Impactos a controlar:** • Modificación de las actividades económicas de la zona. • Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios • Cambio en las variables demográficas. • Generación y/o alteración de conflictos sociales.	
Tipo de medida		

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Vinculación de mano de obra local		**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: Código UF15.1-SE-2**
Prevención (X)	Corrección ()	Mitigación ()	Compensación ()

CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)					
META		**PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR**		**VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTA DE CALIDAD**	
No	Descripción	Descripción	Unidades	Descripción	Valor
1	Diseñar un (1) protocolo de contratación de Mano de Obra Calificada (MOC) y Mano de Obra no Calificada (MONC)	Protocolo de contratación de	Unidad	Protocolo de contratación de Mano de Obra Calificada (MOC) y Mano de Obra no Calificada (MONC)	1
2	Vincular al menos el 60% de la Mano de Obra no Calificada (MONC) del proyecto a personal del Área de Influencia Directa (AID).	Personal del área de influencia contratado	Porcentaje	% de mano de obra local	60%
3	vincular al menos el 30% de la Mano de Obra Calificada (MOC) y Mano de Obra no Calificada (MONC) del personal vinculado al proyecto con personal correspondiente al género femenino.	Contratos mano de obra local de personal correspondiente al género femenino	Porcentaje	% de mano de obra local correspondiente al género femenino	10%
4	Vincular al menos el 30% del personal o de género femenino al Equipo Gerencial durante la ejecución del Proyecto.	Contratos mano de obra local correspondiente al género femenino vinculado al equipo gerencial	Porcentaje	% de mano de obra local correspondiente al género femenino vinculado al equipo gerencial	30%

Acciones de manejo ambiental			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad de verificación
1	• **Protocolo de vinculación de mano de obra** La Concesionaria Unión Vial Camino del Pacifico establece un Protocolo de Vinculación (anexo 1) que garantiza la transparencia en el proceso de contratación y el cumplimiento de las obligaciones contractuales requeridas por la ANI y normatividad vigente. Este protocolo está compuesto por las fases descritas a continuación: - Definición de perfiles requeridos: los responsables de cada área determinan y comunican al área de gestión de personas y a su vez al programa de vinculación de mano de obra las vacantes requeridas y perfiles para las diferentes actividades del proyecto. - Socialización de vacantes: La Concesionaria informa a través de la plataforma de la APE SENA y de los diferentes medios de comunicación, los cargos, vacantes y perfiles requeridos para la ejecución del proyecto, enfatizando en la relevancia de vinculación del personal del AID y en la igualdad de oportunidades laborales para las mujeres. - Recepción de hojas de vida: proceso realizado a través de los canales implementados en La Concesionaria	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Antes de iniciar obra

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Vinculación de mano de obra local	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: Código UF15.1-SE-2**	
	Unión Vial Camino del Pacifico como oficinas de atención al usuario fijas y móviles, correo empleo@caminodelpacifico.com, jornadas de registro hojas de vida y plataforma de la Agencia Pública de Empleo APE del SENA. - Actualización de Base de Datos: las hojas de vida recibidas son registradas en la base de datos de la Concesionaria, la cual se actualiza de manera permanente, en la que se incluye información de candidatos de acuerdo con el perfil, formación, experiencia, y lugar de procedencia; dicha base es el insumo para dar respuesta a los requerimientos de las vacantes.		
	• Proceso de selección y contratación - Selección de Personal: su propósito en esta etapa es establecer mecanismos de selección de personal que garanticen la consecución del talento humano apropiado para el proyecto, teniendo en cuenta para ello, los perfiles por competencias determinados previamente e identificando los candidatos desde nuestra base de datos, hacia la remisión al área solicitante y de gestión de personas para el debido proceso de estudio y selección. - Requerimiento y convocatoria: Los requerimientos de mano de obra realizados por los responsables de cada área o contratistas serán guiados por el procedimiento para solicitud de personal (anexo 2) y para su convocatoria se tendrá en cuenta la Publicación de la oferta en APE (Agencia Pública de Empleo Sena) y los postulados en las bases de datos previamente. Es pertinente dar claridad que la Revisión de documentos tanto de la vinculación directa como indirecta, hace parte del área de Gestión de Personas de la concesionaria o empresa contratista, la cual solicita y da recepción a los documentos necesarios de acuerdo con el perfil aplicado, acordes a lo establecido en la normatividad laboral colombiana, proceso previo a la contratación, al igual, para su afiliación e inducción. Esto basados en los protocolos establecidos por la concesionaria dejando siempre indemne a la AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA – ANI, respecto a reclamaciones o conflictos con los trabajadores.		Durante la etapa constructiva
Acciones de monitoreo y/o verificación			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	Registro mano de obra vinculada al proyecto GCSP-F-140	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Antes y durante obra
2	Base de Datos del Registro de Vinculación de Mano de Obra	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Antes y durante obra
Cronograma general de las actividades del proyecto			

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL

Programa: Vinculación de mano de obra local	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: Código UF15.1-SE-2**

Actividades generales del proyecto	**Meses**																										
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)																												
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)																												
Construcción de obras hidráulicas																												
Construcción de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura																												
Construcción de puentes y viaductos																												

Cronograma del proyecto

Medida	**Lugar**	**Meses**																										
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Diseñar un protocolo de contratación de Mano de Obra Calificada (MOC) y Mano de Obra no Calificada (MONC)	Área de influencia del proyecto																													
Vincular al menos el 60% de la Mano de Obra no Calificada (MONC) del proyecto a personal del Área de Influencia Directa (AID).	Área de influencia del proyecto																													
vincular al menos el 30% de la Mano de Obra Calificada (MOC) y Mano de Obra no Calificada (MONC) del personal vinculado al proyecto con personal correspondiente al género femenino.	Área de influencia del proyecto																													
Vincular al menos el 30% del personal o de género femenino al Equipo Gerencial durante la ejecución del Proyecto.	Área de influencia del proyecto																													

Personal Requerido:	**Población Beneficiada:**	**Mecanismos de Participación:**
Profesional del área de gestión social.	Población del área de influencia del proyecto.	- Reuniones con la comunidad del área de influencia en las cuales se definirán y divulgarán los aspectos del programa de contratación, donde el personal de la contratista tomará como base los listados de trabajadores disponibles (generado por las JAC y/o los Consejos Comunitarios de Comunidades Negras) para registrar y comunicar a los contratistas los datos de las personas, con el fin de dar inicio al proceso de ingreso y contratación. De considerarlo conveniente, cuando sea necesario y en cumplimiento de las políticas internas la empresa, informadas previamente a la comunidad, se hará rotación periódica de personal con el fin de ofrecer mayores oportunidades de empleo a las comunidades del área de influencia social.

Costos

No	Medida	Costo
1	Profesional social por el tiempo de la construcción	$172.800.000
Total		

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

- IFPM-S02-01 (No. de protocolos diseñados/ No. de protocolos propuestos) * 100.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Vinculación de mano de obra local	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: Código UF15.1-SE-2**
▪ IFPM-S02-02 (No. de personas de mano de obra no calificada contratadas del área de influencia/No. de personas contratadas de mano de obra no calificada) *100. ▪ IFPM-S02-03 (No. de personas de mano de obra no calificada correspondiente al género femenino contratadas del área de influencia/No. de personas contratadas de mano de obra no calificada) *100. ▪ IFPM-S02-04 (No. de personas de mano de obra no calificada correspondiente al género femenino contratadas del área de influencia en el equipo gerencial/No. de personas contratadas de mano de obra no calificada en el equipo gerencial) *100.		
Meta especifica ▪ Diseño de un (1) protocolo de contratación de mano de obra no calificada. ▪ 60% de la Mano de Obra no Calificada (MONC) vinculada al proyecto con contratación directa e indirecta procedente del Área de Influencia Directa (AID). ▪ 30% de la MOC y MONC del personal vinculado al proyecto correspondiente al género femenino ▪ 30% del personal vinculado al proyecto de género femenino ubicado en el Equipo Gerencial durante la ejecución del Proyecto.		
Estimación del grado de efectividad del programa: *Meta 1* ▪ =100%: efectivo ▪ <100%: ineficaz *Meta 2* ▪ =100%: Efectivo ▪ 75% a 99%: aceptable ▪ <75%: Ineficaz *Meta 3* ▪ =100%: efectivo ▪ <100%: ineficaz *Meta 4* ▪ =100%: Efectivo ▪ 75% a 99%: aceptable ▪ <75%: Ineficaz		

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

11.2.1.3.3 UF15.1-SE-3: Programa de educación y capacitación al personal vinculado.

Tabla 11.2.19 Ficha de manejo, programa de educación y capacitación al personal vinculado

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Educación y capacitación al personal vinculado	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-3**
Objetivos y Alcances: • Formular un plan de capacitación en aspectos técnicos, ambientales y sociales dirigido al personal vinculado al proyecto, con temáticas específicas y cronograma de formación, que faciliten su cualificación y formen niveles de responsabilidad en su rol dentro del proyecto. • Incentivar en el personal vinculado la sensibilidad, el sentido de responsabilidad, respeto y compromiso con el entorno natural y social mediante la información de las características generales del proyecto y las medidas de manejo contempladas para el desarrollo de este. • Generar un mejoramiento en las competencias del personal vinculado al proyecto. • Formular e implementar una estrategia de capacitación dirigida a personal femenino para potenciar sus habilidades y sus posibilidades laborales.		
Etapa de Ejecución:		

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Educación y capacitación al personal vinculado	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-3**
• Constructiva		
Componentes involucrados: • Económico • Político - administrativo • Demográfico • Arqueológico	**Impactos a controlar:** • Generación y/o alteración de conflictos sociales. • Modificación de las actividades económicas de la zona. • Incremento y/o disminución de la demanda de bienes y servicios. • Cambio en las variables demográficas. • Afectación al patrimonio arqueológico.	

Tipo de medida			
Prevención (X)	Corrección (X)	Mitigación ()	Compensación ()

CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)					
META		**PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR**		**VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTA DE CALIDAD**	
No	Descripción	Descripción	Unidades	Descripción	Valor
1	Formular y ejecutar un plan de capacitaciones para el personal vinculado al proyecto con el fin de potenciar su crecimiento personal y laboral.	Plan de capacitación	Unidad	Plan de capacitaciones para el personal vinculado al proyecto	1
		Jornadas de capacitación	Porcentaje	% de capacitaciones ejecutadas	100%
2	Capacitar al 100% de los trabajadores vinculados al proyecto (procesos de inducción) dentro de los tres (3) meses siguientes a su vinculación.	Personal vinculado a las capacitaciones	Porcentaje	Personal vinculado a la obra capacitado en temas ambientales	100%
3	Diseñar y ejecutar una (1) estrategia de formación dirigida al personal de género femenino vinculado a la concesión y a las comunidades aledañas al proyecto, enmarcada dentro de los pilares de confianza, empoderamiento, crecimiento y presencia.	Estrategia de formación	Unidad	Estrategia de formación dirigida al personal de género femenino	1
		Jornadas de capacitación	Porcentaje	% de capacitaciones dirigidas al personal femenino ejecutadas	100%

Acciones de manejo ambiental			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad de verificación
1	• Formulación del plan de capacitación El plan de capacitaciones se enmarca en el siguiente esquema de formulación: • Identificación de necesidades de capacitación. Para evidenciar las necesidades de formación, capacitación y/o charlas de personal, directores, jefes, coordinadores y/o supervisores de cada área darán a conocer las necesidades de capacitación que son necesarias para el adecuado desenvolvimiento de su equipo de trabajo. Durante la elaboración del plan de formación para el año 2023, se tuvieron en cuenta las siguientes fuentes de identificación de necesidades de capacitación:	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Una única vez

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Educación y capacitación al personal vinculado		**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-3**
	○ Resultados de las inspecciones de seguridad realizadas en el mes, en el que se determinan los actos y condiciones inseguras encontradas. ○ Identificación de comportamientos y actos que favorecen el clima laboral y permiten el adecuado desempeño del personal vinculado. ○ Las causas de los accidentes e incidentes laborales y las condiciones inseguras que posiblemente se pudiesen presentar en el ámbito laboral. ○ Resultados de las no conformidades de las auditorias tanto internas como externas. ○ Requerimientos realizados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA en visitas de seguimiento. Entre otras. ○ Temas identificados por el área de Gestión Social para el fortalecimiento del ámbito personal y profesional del personal vinculado.		
	• Ejecución del plan de capacitación: La implementación del plan podrá llevarse a cabo por medio de un profesional de la Concesión o por un proveedor externo (persona o entidad especialista que no pertenece a la Concesión), así mismo, la convocatoria a los trabajadores y/o empleados a participar en los diferentes eventos de inducción, formación y/o capacitación se realizará mediante correo electrónico a los jefes directos de cada área donde se específica el nombre del evento, la hora, el lugar, método de ejecución (presencial-virtual), o mediante programación de invitación mediante la herramienta virtual (Microsoft Teams), describiendo la actividad de formación, capacitación y/o entrenamiento a aplicar. Teniendo en cuenta la identificación de necesidades de formación y/o capacitación al personal vinculado se crea y formula un plan de capacitaciones enmarcado en una metodología acorde a los tiempos que se manejan en aplicación de labores dentro del Concesionario. El plan de capacitación es ejecutado por profesionales de las distintas áreas del Concesionario, no obstante, cuenta con el apoyo de proveedores externos (persona o entidad especialista que no pertenece a la organización) y con la intervención de representantes de organizaciones con las cuales se haya creado articulación. De esta manera cada capacitación contará con un capacitador competente en el tema, quien utilizará las herramientas necesarias para la adecuada ejecución del encuentro. El control de estas capacitaciones se realizará mediante el registro de asistencia, según los formatos establecidos por la ANI. En los casos de		Trimestral

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Educación y capacitación al personal vinculado	**Versión: 16/ febrero/ 2024**		**Código: UF15.1-SE-3**
	presentarse baja asistencia a las capacitaciones generales o de refuerzo, el Concesionario ha establecido estrategias para propiciar la participación de todos los trabajadores a los procesos de formación mediante el envío de piezas comunicativas virtuales a sus correos. Finalmente, este Plan de Capacitación contará con su debida logística y organización permitiendo así el cumplimiento de sus objetivos y los resultados esperados. (Anexo 2.3 Procedimiento del programa de educación y capacitación del personal vinculado al proyecto). • Retroalimentación y evaluación: Al final de cada una de las capacitaciones existirá un espacio para despejar dudas y realizar una evaluación de lo entendido en la capacitación de manera oral, si el personal manifiesta que el tema no ha quedado claro se volverá a exponer en el momento que se considere pertinente (Anexo 2.4. Formato de Evaluación). Análisis de resultados: Una vez realizados los procesos de formación se analiza los resultados obtenidos del comportamiento de los trabajadores y si los resultados arrojan inconsistencias en su cumplimiento se programan capacitaciones de refuerzo según la prioridad y su necesidad, buscando el cumplimiento del objetivo de este programa.		
2	• Estrategia de formación y/o capacitación dirigida al género femenino vinculado al proyecto y aquel que forma parte de la comunidad del área de influencia directa del mismo, que permita el desarrollo oportuno de las competencias requeridas en los proyectos a cargo de la ANI como también en temas que permitan la confianza, crecimiento, empoderamiento y presencia del género femenino en todos los ámbitos de su vida; estas mismas estrategias de formación y/o capacitación están precedidas de una estrategia de consulta y socialización con la comunidad para identificar el tipo de formación.	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Semestral
Acciones de monitoreo y/o verificación			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	Matriz denominada registro consolidado de mano de obra vinculada al proyecto	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Trimestral
2	Actas de reunión de capacitación GCSP-F-138	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Trimestral
3	Registro de asistencia de los participantes formato SEPG F 016	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Trimestral

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Educación y capacitación al personal vinculado	**Versión: 16/ febrero/ 2024**		**Código: UF15.1-SE-3**
4	Aplicación del Formato de Evaluación	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Trimestral
5	Registro fotográfico de las diferentes capacitaciones formato GCSP-F-133.	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Trimestral

Cronograma general de las actividades del proyecto

Actividades generales del proyecto	Meses																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)																												
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)																												
Construcción de obras hidráulicas																												
Construcción de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura																												
Construcción de puentes y viaductos																												

Cronograma del proyecto

Medida	Lugar	Meses																												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Formular un plan de capacitaciones para el personal vinculado al proyecto con el fin de potenciar su crecimiento personal y laboral.	Área de influencia del proyecto																													
Capacitación del personal vinculado al proyecto.	Área de influencia del proyecto																													
Diseñar una estrategia de formación dirigida al personal de género femenino vinculado a la concesión y a las comunidades aledañas al proyecto.	Área de influencia del proyecto																													
Implementación de la estrategia dirigida al personal de género femenino vinculado a la concesión y a las comunidades aledañas al proyecto.	Área de influencia del proyecto																													

Personal Requerido: Representantes de la empresa CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S..	**Población Beneficiada:** Empleados directos la empresa CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S..	**Mecanismos de Participación:** - Sesiones de capacitación y/o formaciones interactivas donde se propicien espacios para la discusión y aclaración de dudas, inquietudes y/o sugerencias que puedan surgir.

Costos

No	Medida	Costo
1	Profesional Ambiental	$72.000.000
2	Profesional de HSE	$72.000.000
3	Video Beam	$3.000.000
4	Papelería ($150.000 mes)	$1.500.000
5	Refrigerio	$3.000.000
Total		$151.500.000

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Educación y capacitación al personal vinculado	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-3**
• IFPM-S03-01 (Número de planes de capacitación propuestos / Número de planes de capacitación diseñados) *100 • IFPM-S03-02 (Número de capacitaciones ejecutadas / Número de capacitaciones programadas en el plan) *100. • IFPM-S03-03 (Número de empleados que han recibido la capacitación /Número total de empleados en obra) *100. • IFPM-S03-04 (Número de estrategias de formación dirigidas al género femenino propuestas / Número de estrategias de formación dirigidas al género femenino diseñadas) *100 • IFPM-S03-05 (Número de sesiones de formación dirigidas al género femenino ejecutadas / Número de formación dirigidas al género femenino programadas en la estrategia) *100		
Meta Especifica • Formular un (1) plan de capacitaciones para el personal vinculado al proyecto • Realizar el 100% de las jornadas propuestas en el plan de capacitación al personal vinculado • Capacitar al 100% de los trabajadores vinculados al proyecto dentro de los tres (3) meses siguientes a su vinculación • Diseñar una estrategia de formación dirigida al personal de género femenino • Realizar el 100% de las sesiones propuestas en la estrategia de formación dirigida al personal de género femenino • Crear una (1) estrategia de formación dirigida al personal de género femenino vinculado a la concesión y a las comunidades aledañas al área de influencia del proyecto, enmarcada dentro de los pilares de confianza, empoderamiento, crecimiento y presencia.		
Estimación del grado de efectividad del programa: *Meta 1:* ▪ =100%: Efectivo ▪ <100%: Ineficaz *Meta 2:* ▪ =100%: Efectivo ▪ 75% a 99%: aceptable ▪ <75: Ineficaz *Meta 3:* ▪ =100%: Efectivo ▪ 75% a 99%: aceptable ▪ <75: Ineficaz *Meta 4:* ▪ =100%: Efectivo ▪ <100%: Ineficaz *Meta 5:* ▪ =100%: Efectivo ▪ 75% a 99%: aceptable ▪ <75: Ineficaz		

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.1.3.4 UF15.1-SE-4: Programa de información y participación comunitaria.

Tabla 11.2.20 Ficha de manejo, programa de Información y participación comunitaria.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Información y participación comunitaria	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-4**
Objetivos y Alcances: • Mejorar las relaciones socio culturales, organizativas y mediáticas, aportando desde la comunicación al fortalecimiento del capital social de la comunidad objeto, en los ámbitos de intervención del proyecto, haciendo énfasis en una participación comunitaria. • Visibilizar el alcance y los resultados del proyecto para el empoderamiento por parte de las comunidades y el posicionamiento de este. • Fortalecer las organizaciones sociales existentes y generar otros espacios de participación y control social con las comunidades del área de influencia del proyecto.		
Etapa de Ejecución: Construcción		
Componentes involucrados • Espacial • Económico • Político-administrativo • Cultural • Demográfico • Arqueológico	**Impactos a Controlar** • Modificación de las actividades económicas de la zona • Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales • Generación y/o alteración de conflictos sociales. • Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local • Cambio en el uso social del suelo • Cambio en las variables demográficas • Afectación al patrimonio arqueológico	

Tipo de medida			
Prevención (X)	Corrección ()	Mitigación ()	Compensación ()

CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)					
META		**PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR**		**VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTA DE CALIDAD**	
No	Descripción	Descripción	Unidades	Descripción	Valor
1	Socializar el proyecto de concesión mediante reuniones al 100% de las comunidades y actores del corredor vial.	Reunión de socialización del proyecto	Porcentaje	% de las comunidades y actores del corredor vial que participaron de la reunión de socialización	100%
2	Diseñar un (1) video de carácter informativo del proyecto	Video con duración de 5 a 8 minutos	Unidad	Un (1) video	1
3	Desarrollar un (1) plan para el uso de medios de comunicación orales y escritos que permitan informar de manera permanente a los usuarios sobre el desarrollo del proyecto.	Plan de medios	Unidad	Un (1) plan de medios	1
4	Elaborar un (1) Brochure con actualización anual, en el cual se informe a la comunidad en general el alcance del proyecto, sus beneficios y sus avances.	Brochure	Unidad	Un (1) brochure informativo	1
5	Realizar una (1) publicación informativa de carácter trimestral para distribuir en la zona de influencia del proyecto.	Publicación trimestral	Unidad	Una (1) publicación informativa	1

Acciones de manejo ambiental			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad de verificación

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Información y participación comunitaria	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-4**	
1	**Socialización, sensibilización e información**: Antes del inicio (reunión de inicio) de las actividades de obra, durante todo el proceso constructivo (extraordinarias) y la terminación de las intervenciones (reunión de cierre), el Concesionario adelanta reuniones brindando información clara, veraz y oportuna. Para lo cual se tendrá en cuenta un cronograma concertado con las comunidades con la respectiva convocatoria (enviada mínimo con 10 días de anticipación).	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Antes del inicio de obras y durante la fase de construcción
2	**Video del proyecto:** Se contará con un video informativo con una duración entre 5 y 8 minutos, que incluya la imagen corporativa de la ANI, el Ministerio de Transporte, el Concesionario y el slogan del gobierno nacional. Esta herramienta audiovisual se implementará en los espacios informativos desarrollados con las comunidades del área de influencia.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Durante la fase de construcción
3	**Plan de Medios**: el Concesionario desarrolla un plan de medios de comunicación masiva en el ámbito local (radio, televisión, prensa y redes sociales), para difundir la información concerniente al proyecto. Adicional a los medios regionales, el Concesionario ejecuta una estrategia de medios de comunicación masiva de alcance nacional. En este plan se informarán las Intervenciones, interrupción de servicios, potencialidades del proceso, dificultades en el desarrollo de la obra y todas aquellas actividades que sean de interés de los usuarios y requieran procesos de comunicación exitosos. **Generación de opinión Pública**: el Concesionario integra una estrategia de medios para difundir de manera permanente información veraz, clara y oportuna relacionada con el proyecto, también, boletines de prensa con destino a los medios de comunicación para mantener contacto directo con ellos. Adicionalmente, como parte de la estrategia comunicativa, el concesionario realizará recorridos por las obras con periodistas y comunicadores ofreciendo información veraz y directa a éstos.		

Acciones de monitoreo y/o verificación			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	• Registro de seguimiento a publicaciones del plan de medios	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Durante la construcción
2	• Actas de reunión (GCSP-F-138.)	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Durante la construcción
3	• Registro de asistencia de los participantes (SEPG-F-016)	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Durante la construcción
4	• Registro fotográfico	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S	Durante la construcción
Cronograma general de las actividades del proyecto			

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL

Programa: Información y participación comunitaria	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-4**

Actividades generales del proyecto	**Meses**																										
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)																											
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)																											
Construcción de obras hidráulicas																											
Construcción de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura																											
Construcción de puentes y viaductos																											

Cronograma del programa

Medida	**Lugar**	**Meses**																										
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Reunión de inicio	Unidades mínimas de análisis del proyecto																											
Reuniones extraordinarias	Unidades mínimas de análisis del proyecto																											
Reunión de cierre	Unidades mínimas de análisis del proyecto																											
Diseño de video	No aplica																											
Plan de medios	Unidades mínimas de análisis del proyecto																											
Elaboracion de brouchure informativo	No aplica																											
Publicación informativa	Unidades mínimas de análisis del proyecto																											

Personal Requerido:	**Población Beneficiada:**	**Mecanismos de Participación:**
Profesional de Gestión Social del Proyecto	Comunidades del área de influencia	Convocatorias Entrevista semiestructurada a los habitantes del área de influencia

Costos

N°	**Medida**	**Costo**
1	Profesional	$210.000.000
2	Video del proyecto	$25.000.000
3	Brochure	$36.000.000
4	Equipo (computador)	$2.800.000
5	Impresora	$1.600.000
6	Video beam	$3.000.000
7	Papelería ($150.000 mes)	$4.200.000
8	Plan de medios (prensa, radio, televisión y redes sociales)	$250.000.000
9	Reuniones (sillas, refrigerios, convocatorias)	$14.400.000
Total		$547.000.000

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

- IFPM-S04-01 (No. de socializaciones realizadas/ No. de socializaciones programadas) *100.
- IFPM-S04-02 (No. de videos realizados / No. de videos requeridos) *100.
- IFPM-S04-03 (No. de actividades realizadas del plan de medios/ No. de actividades programadas en el plan de medios) * 100
- IFPM-S04-04 (No de piezas de material informativo elaborado/ No de piezas de material informativo requeridas) * 100
- IFPM-S04-05 (No de boletines trimestrales elaborados/ No de boletines trimestrales requeridos) * 100

Meta

1. 100% de las reuniones programadas realizadas.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Información y participación comunitaria	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-4**
2. Un (1) video de carácter informativo diseñado 3. Un (1) plan de medios realizado 4. Un (1) brochure elaborado 5. Una (1) publicación informativa trimestral realizada		
Estimación del grado de efectividad del programa Meta 1: • =100%: Efectivo • 75% a 99%: aceptable • <75%: Ineficaz Meta 2: • =100%: Efectivo • <100%: Ineficaz Meta 3: • =100%: Efectivo • <100%: Ineficaz Meta 4: • =100%: Efectivo • <100%: Ineficaz Meta 5: • =100%: Efectivo • <100%: Ineficaz		

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.1.3.5 UF15.1-SE-5: Programa de infraestructura asociada al proyecto

Tabla 11.2.21 Ficha de manejo, programa de infraestructura asociada al proyecto

<table>
<tr><td colspan="6">FICHA DE MANEJO AMBIENTAL</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa: Manejo de accesos e infraestructura social asociada</td><td colspan="2">Versión: 16/ marzo/ 2024</td><td colspan="2">Código: UF15.1-SE-5</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objetivos y Alcances:
• Realizar las acciones necesarias para dar un uso manejo adecuado al uso de los accesos existentes y al estado de la infraestructura social cercana durante la ejecución de la fase de construcción del proyecto del proyecto generando la menor afectación posible sobre los mismos.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Etapa de Ejecución:
• Pre - constructiva
• Constructiva</td></tr>
<tr><td colspan="3">Componentes involucrados
• Espacial
• Político - Administrativo</td><td colspan="3">Impactos a manejar
• Generación y/o alteración de conflictos sociales
• Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales
• Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local</td></tr>
<tr><td colspan="6">Tipo de medida</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prevención (X)</td><td>Corrección (X)</td><td>Mitigación ()</td><td colspan="2">Compensación ()</td></tr>
<tr><td colspan="6">CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)</td></tr>
<tr><td colspan="2">META</td><td>PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR</td><td colspan="2">VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD</td><td></td></tr>
<tr><td>No</td><td>Descripción</td><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Descripción</td><td>Valor</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Realizar dos (2) los inventarios viales con el fin de identificar las condiciones de las vías y tráfico existentes, accesos viales, previo al inicio y al final de la construcción del proyecto.</td><td>Inventario vial</td><td>Unidad</td><td>Recorrido inventario vial</td><td>2</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Realizar el 100% de las actas de vecindad de inicio y cierre en infraestructuras aledañas a la modificación de licencia ambiental que pudiesen verse afectadas por las actividades u obras del proyecto</td><td>Actas de vecindad de inicio y cierre</td><td>Porcentaje</td><td>Actas de vecindad de inicio y cierre ejecutadas</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Formular un (1) plan de manejo de tráfico que contemple acciones de seguridad vial durante la construcción del proyecto.</td><td>Plan de manejo de tráfico</td><td>Unidad</td><td>Formulación plan de manejo de tráfico</td><td>1</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Ejecutar el 100% de las acciones formuladas en el plan de manejo de tráfico durante la construcción del proyecto</td><td>Porcentaje de actividades ejecutadas</td><td>Porcentaje</td><td>Ejecución de las actividades formuladas en el plan de manejo de tráfico</td><td>100%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Acciones de manejo ambiental</td></tr>
<tr><td>No</td><td colspan="3">Descripción</td><td>Responsable</td><td>Periodicidad de verificación</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Ejecución de inventarios viales

Inventario vial inicial

Antes de iniciar la fase de construcción previo a cualquier intervención de obra en el proyecto, se deberán realizar los inventarios viales por las vías existentes y accesos susceptibles de afectación por actividades del proyecto, se identificará antes del recorrido el tipo de vía con el fin de determinar los actores sociales que deberán acompañar dicha actividad.</td><td>CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.</td><td>Antes y después de la construcción</td></tr>
</table>

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo de accesos e infraestructura social asociada	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-5**

	Durante los recorridos se registrará a través de formatos de actas de reuniones externas, fotografías y/o videos, el estado de la infraestructura vial detallando la siguiente información: • Estado funcional y estructural de las carreteras. • Analizar y verificar las condiciones de tránsito actuales a lo largo del corredor. Esta actividad deberá ser concertada con los actores sociales (presidentes de Junta de Acción Comunal, propietarios de predios privados y autoridades de comunidades étnicas) en las unidades territoriales que tengan presencia de estas, asimismo, podrá solicitarse el acompañamiento de autoridades municipales en caso de ser así requerido teniendo en cuenta el tipo de vía. **Inventario vial de cierre** Una vez finalice la fase de construcción se realizará un inventario vial que incluya las mismas actividades y condiciones que el inventario inicial, cuyo objetivo principal será la verificación del estado de las vías después de la intervención del proyecto, con el fin de garantizar que la infraestructura esté en igualdad de condiciones. No obstante, en caso de presentarse algún tipo de daño durante la fase de construcción por efectos de la ejecución del proyecto los lideres de los grupos de interés deberán comunicarse con los profesionales de gestión social asignados al proyecto y reportar la situación.		
	Ejecución de actas de vecindad Se deberán realizar actas de vecindad con el fin de identificar y verificar del estado de la infraestructura socioeconómica pública y privada que pueda ser susceptible a afectación por las actividades del proyecto que se encuentre ubicada dentro de un rango inferior a 30 metros de los sitios de ejecución de obras y/o actividades del proyecto. Dicha infraestructura estaría relacionada con los siguientes tipos: ○ Infraestructura social: corresponde a instituciones educativas, centros de salud, escenarios deportivos, salones comunales, centros religiosos, entre otros. ○ Infraestructura privada: corresponde a viviendas, mejoras e infraestructura productiva. ○ Vías de acceso a infraestructura asociada. • Inspección e identificación de infraestructuras susceptibles de afectación Mediante un recorrido se identificarán las infraestructuras ubicadas en un polígono de 30 metros a las obras y/o actividades del proyecto, una vez identificadas se procederá a verificar y contactar a los propietarios de dichas infraestructuras para informar la necesidad de realizar dicha actividad, su objetivo y concertar la fecha de la ejecución de la misma. ○ Acta de vecindad de inicio Posterior a la concertación de la fecha de la visita, se procederá a su ejecución. Un profesional técnico acompañado por un profesional social y el propietario de la infraestructura o a quien este delegue, tomará mediante registro escrito (formato acta de vecindad), fílmico y fotográfico el estado detallado de la infraestructura y zonas aledañas a la misma. El acta de vecindad deberá ser firmada por los asistentes y entregada en físico con la aprobación del contenido por el propietario, en un término no superior a quince días se deberá hacer entrega del archivo digital del registro fílmico y fotográfico por el medio que este indique. Durante la visita se deberá proporcionar un contacto de la persona	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S	Antes y después de la construcción

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Manejo de accesos e infraestructura social asociada	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-5**	
	encargada de la gestión social para reportar cualquier anomalía presentada en el proceso relacionada con la obra. ○ Acta de vecindad de cierre Una vez surtida la fase de construcción se deberá repetir el proceso que en el acta de vecindad inicial en cuanto a realizar el contacto con el propietario de las infraestructuras, citar a la visita de acta de cierre y mediante formato de acta de vecindad se comparen las condiciones iniciales que se levantaron, lo que permitirá verificar que el estado de la infraestructura social y privada se encuentre en condiciones similares luego del inicio de las obras y/o actividades, de igual forma se entregará copia de la totalidad de los formatos e información levantada al propietario. En caso de identificar alguna avería por efecto del proyecto se procederá a aplicar las medidas correctivas del caso.		
2	**Plan de Manejo de Tráfico** Formular un documento que contenga las acciones necesarias para garantizar la seguridad vial en las áreas relacionadas con el proyecto. Estas acciones deberán como mínimo incluir lo siguiente: • Categoría de trabajo por realizar ○ Categoría I – Obras de interferencias mínimas ○ Categoria ii – obras de interferencias moderadas ○ Categoria iii – obras de interferencias altas o de gran impacto • Zona de influencia • Información y divulgación • Soporte normativo • Puesta en marcha ○ Disponibilidad e instalación de los elementos contemplados para el plan ○ Plan de coordinación de participantes en el plan ○ Previsión para ajustes en campo del pmt ○ Seguimiento al pmt ○ Supervisión al pmt • Señalización y medidas de seguridad para la ejecución de procedimientos de trabajo • Zona de obras en la vía • Señales verticales en obra y dispositivos de seguridad • Características básicas de la señalización vertical • Ubicación o emplazamiento de señales verticales de obras - 18 – • Altura en señales para obra • Ubicación de las señales de prevención • Características particulares de señales informativas de obra • Dispositivos de canalización ○ Emplazamiento o ubicación de los elementos de canalización de tránsito ○ Materiales e identificación • Diseño geométrico de la canalización ○ Área de Seguridad ○ Ancho de Seguridad (As) ○ Protección a peatones y tránsito peatonal • Sistemas de manejo de tránsito ○ control uno a uno ○ control pare/siga ○ semáforos • elementos retrorreflectantes para vehículos • Mantenimiento de la señalización • Eventos especiales no programables (eenp)	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Construcción de obra

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo de accesos e infraestructura social asociada	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-5**

- Eventos especiales programables (eep)
- Criterios para la señalización de eventos especiales
  - Principios fundamentales para la señalización de eventos especiales
  - Elementos de señalización
- Esquemas de señalización para trabajos de corta duración y/o móviles

SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA













SEÑALIZACIÓN REGLAMENTARIA













3	**Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas** Las redes afectadas por el proyecto vial se manejarán a través del plan integral de manejo y/o reubicación de dichas redes de acuerdo con los requisitos establecidos en el Apéndice Técnico 5 de la ANI.	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Construcción de obra

Acciones de monitoreo y/o verificación

No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	Registro fotográfico y fílmico	. . CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Antes y después de la obra
2	Listados de asistencia		
3	Actas de reunión y de vecindad		
4	Actas de vecindad de inicio y cierre		
5	Plan de manejo de tráfico		

Cronograma general de las actividades del proyecto

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL

Programa: Manejo de accesos e infraestructura social asociada	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-5**

Actividades generales del proyecto	**Meses**																										
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)																											
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)																											
Construcción de obras hidráulicas																											
Construcción de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura																											
Construcción de puentes y viaductos																											

Cronograma del proyecto

Medida	**Lugar**	**Meses**																												
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**
Recorridos de inventario vial																														
Actas de vecindad de inicio																														
Actas de vecindad de cierre																														

Personal Requerido:	**Población Beneficiada:**	**Mecanismos de Participación:**
Residente ambiental Profesional técnico Profesional social	Personal de obra Comunidad del área de influencia	Convocatoria a organizaciones comunitarias y propietarios a los recorridos

Costos

No	Medida	Costo
1	Señalizaciones de tránsito	$16.000.000
2	Refrigerio	$1.000.000
3	Papelería	$ 5.000.000

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

- IFPM-S05-01 No. de recorridos viales realizados/No total de recorridos viales propuestos *100
- IFPM-S05-02-No. de actas de vecindad de inicio realizadas/No. de actas de vecindad de inicio propuestas
- IFPM-S05-03-No. de actas de vecindad de cierre realizadas/ No. de actas de vecindad de cierre propuestas
- IFPM-S05-04 No. de planes de manejo de tráfico formulados/ No de planes de manejo de tráfico propuestos. *100
- IFPM-S05-05 No. de actividades del Plan de Manejo de Tráfico ejecutadas / No. de actividades del Plan de Manejo de Tráfico

Meta Especifica

- 100% de inventarios viales ejecutados
- 100% de actas de vecindad de inicio realizadas
- 100% de actas de vecindad de cierre realizadas
- 1 documento de Plan de Manejo de Tráfico formulado
- 100% de ejecución del plan de manejo de tráfico

Estimación del grado de efectividad del programa:

Meta 1

- =100%: Efectivo
- <75%: Ineficaz

Meta 2:

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Manejo de accesos e infraestructura social asociada	**Versión: 16/ marzo/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-5**

- =100%: efectivo
- <90% y >76%: aceptable
- <75%: ineficaz

Meta 3

- =100%: efectivo
- 75% a 99%: aceptable
- <75%: ineficaz

Meta 4
- =100%: efectivo
- <100%: ineficaz

Meta 5
- =100%: efectivo
- <90% y >76%: aceptable
- <75%: ineficaz

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

11.2.1.3.6 UF15.1-SE-6: Programa de cultura vial

Tabla 11.2.22 Ficha de manejo, programa de cultura vial

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Cultura vial	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-6**

Objetivos y Alcances:
- Articular acciones de sensibilización y educación con las autoridades competentes encargadas de seguridad vial.
- Realizar acciones pedagógicas que contribuyan a la disminución del riesgo de accidentes de tránsito.
- Promover en los usuarios y comunidades de la zona de influencia del proyecto, comportamientos adecuados en relación con el uso y disfrute de la infraestructura vial, lo que contribuye a la prevención y mitigación de accidentes.

Etapa de Ejecución:
- Constructiva

Componentes involucrados	**Impactos a manejar**
• Político - Administrativo • Espacial	• Generación y/o alteración de conflictos sociales • Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales • Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local

Tipo de medida			
Prevención (X)	Corrección ()	Mitigación ()	Compensación ()

CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)					
META		**PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR**		**VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD**	
No	Descripción	Descripción	Unidades	Descripción	Valor
1	Diseñar una (1) estrategia de cultura vial	Estrategia de cultural vial	Unidad	Una (1) estrategia de cultura vial	1
2	Implementar un (1) convenio de cooperación Interinstitucional	Convenio de cooperación interinstitucional	Unidad	Un (1) convenio de cooperación interinstitucional	1
3	Realizar cuatro (4) campañas anuales de prevención de accidentes viales, orientadas a los grupos de interés	Campañas de prevención de accidentes	Unidades	Cuatro (4) campañas anuales de prevención de accidentes	4 por año

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

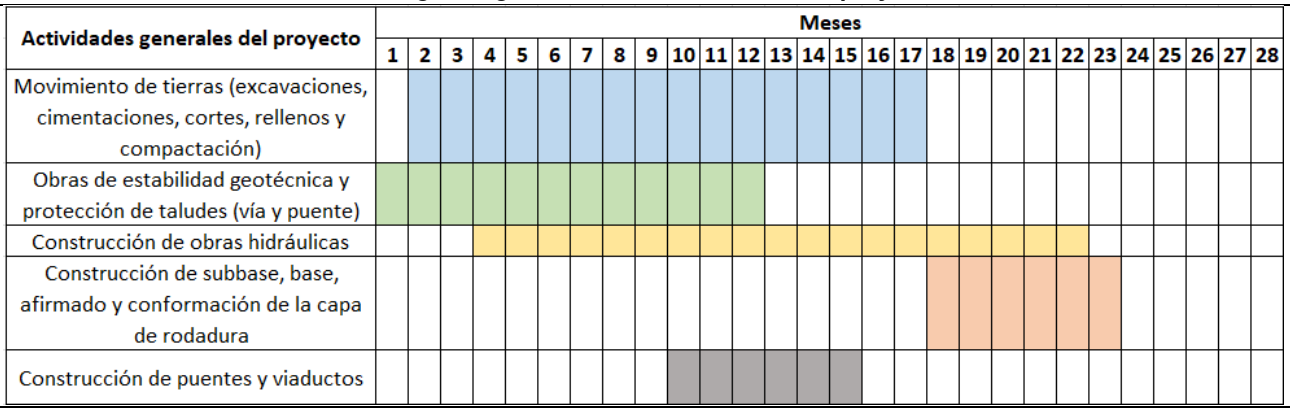
FICHA DE MANEJO AMBIENTAL					
Programa: Cultura vial		**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-6**		
4	Desarrollar doce (12) jornadas anuales de sensibilización para peatones orientadas al reconocimiento del buen comportamiento ciudadano, la preservación de la vida y la reflexión sobre aspectos relacionados con la movilidad. Estas jornadas se realizarán mensualmente desde el inicio de la fase de construcción	Jornadas de sensibilización para peatones	Unidades	Doce (12) jornadas anuales de sensibilización para peatones	12 por año

Acciones de manejo ambiental			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad de verificación
1	El Concesionario Unión Vial Camino del Pacifico desarrolla estrategias y metodologías que apoyen la comunicación de las normas y reglamentaciones existentes, en busca de un buen uso de la infraestructura vial y adecuadas condiciones de seguridad para todos los usuarios y comunidades del área de influencia del proyecto Dicha difusión de la información se realiza por medio de actividades lúdico-pedagógicas, de capacitación, sensibilización, charlas, campañas de seguridad vial, abarcando información a través de medios de comunicación formales y no formales. Para la ejecución programa de cultura vial se tienen en cuenta todos los grupos de interés: peatones, conductores, instituciones y organizaciones, entre otros.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Durante la construcción
2	**Talleres lúdico-pedagógicos:** mediante diferentes estrategias, como son firma de convenios de cooperación, alianzas con diferentes instituciones, capacitaciones, jornadas lúdicas, se busca fomentar la capacitación en temáticas relacionadas con la seguridad vial. Se realizará la gestión ante las autoridades e instituciones que están relacionadas con las actividades de seguridad y cultura vial y prevención de accidentes como la Agencia Nacional de Seguridad Vial, Policía de Carreteras, secretarias de Tránsito y Entidades Privadas que tengan relación con el tema, logrando así el desarrollo de actividades de seguridad y cultura vial.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Durante la construcción
3	Se llevarán a cabo campañas trimestrales, las cuales se realizarán en los puntos críticos de mayor accidentalidad, campañas con las que se pretende difundir la importancia de la seguridad vial, el uso adecuado de la vía y cumplimiento de la normatividad. - **Público objetivo:** peatones, ciclistas, motociclistas, conductores de vehículos particulares, carga pesada y de transporte público. • Campaña dirigida a Motociclistas - *Toma el Control* • Campaña dirigida a conductores de vehículos - *Vive la Vía* • Campaña dirigida a ciclistas –*Pedaleando en la Vía* • Campaña dirigida a peatones – *Soy Peatón ejemplar* Incluyendo empresas de transporte, comunidades del área de influencia de proyecto	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Durante la construcción
4	**Jornadas de sensibilización:** con estas jornadas se busca sensibilizar a los usuarios de la vía, respecto a las normas de tránsito, uso adecuado de elementos de protección y otros conceptos relacionados con los temas de cultura vial. Buscando siempre que esta estrategia educativa fomente el buen uso de la vía y por ende el respecto por la vida.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Durante la construcción

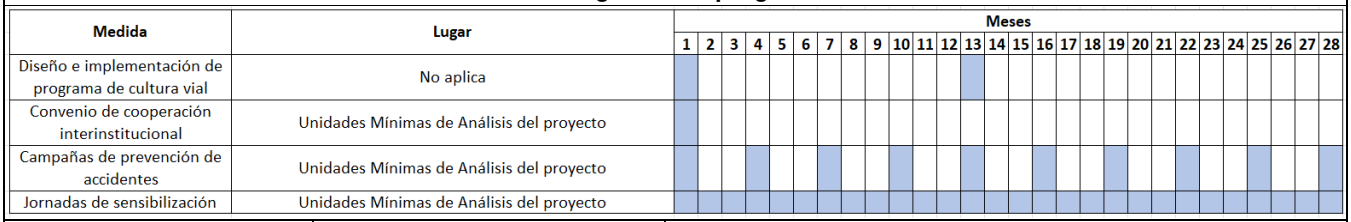
Acciones de monitoreo y/o verificación			
No	**Descripción**	**Responsable**	**Periodicidad**

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Cultura vial	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-6**	
1	Documento	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Permanente
2	Convenio	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Permanente
3	Registro de Asistencia.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Permanente
4	Registro Fotográfico.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.	Permanente

Cronograma general de las actividades del proyecto



Cronograma del programa



Personal Requerido: Profesional de Gestión Social del Proyecto	**Población Beneficiada:** Peatones, ciclistas, motociclistas, conductores de vehículos particulares, carga pesada y de transporte público y comunidad en general de las Unidades Mínimas de Análisis.	**Mecanismos de Participación:** A través de los medios de comunicación y difusión constante en redes sociales, la concesionaria busca llegar a la comunidad con mensajes propios de la seguridad vial, generando conciencia de la importancia del buen uso de la vía.

Costos

No	Medida	Costo
1	Profesional de HSE	$72.000.000
2	Papelería ($150.000 mes)	$1.500.000
	Total	$73.500.000

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Cultura vial	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-6**
• IFPM-S06-01 (No. programa de estrategias de cultura vial elaborado/No. programa de estrategias de cultura vial programado) * 100% • IFPM-S06-02- (No. convenios de cooperación interinstitucional elaborados/No. convenios de cooperación Interinstitucional propuesto) *100% • IFPM-S06-03 (No. de campañas de prevención de accidentes viales ejecutadas /No. de campañas de prevención de accidentes viales propuestas) * 100% • IFPM-S06-04 (No. de jornadas de sensibilización desarrolladas /No. de jornadas de sensibilización propuestas) *100%		
Meta Especifica • Un (1) programa de estrategia de cultura vial realizado • Un (1) convenio de cooperación interinstitucional realizado • 100% de campañas de prevención de accidentes viales realizadas • 100% de jornadas de sensibilización realizadas		
Estimación del grado de efectividad del programa: *Meta 1* • =100%: Efectivo • <100%: ineficaz Meta 2: • =100%: Efectivo • <100%: ineficaz Meta 3: • =100%: efectivo • 75% a 99%: aceptable • <75%: ineficaz Meta 4 • =100%: efectivo • 75% a 99%: aceptable • <75%: ineficaz		

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

11.2.1.3.7 UF15.1-SE-7: Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto

Tabla 11.2.23 Ficha del programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto	**Versión:16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-7**
Objetivos y Alcances: Fomentar espacios de educación y sensibilización en las comunidades aledañas al proyecto, en temas que contribuyan a la conservación y mejoramiento del entorno, las relaciones entre los diferentes actores sociales y su interacción con el proyecto y el fomento del control social en la ejecución de las obras.		
Etapa de Ejecución: • Pre-construcción • Constructiva		

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL					
Programa: Capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto		**Versión:16/ febrero/ 2024**		**Código: UF15.1-SE-7**	
Componentes involucrados • Político - Administrativo • Espacial		**Impactos a manejar** • Generación y/o alteración de conflictos sociales • Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales			
Tipo de medida					
Prevención (X)	Corrección (X)	Mitigación ()	Compensación ()		
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)					
META		**PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR**		**VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD**	
No	Descripción	Descripción	Unidades	Descripción	Valor
1	Identificar las necesidades de capacitación con el 100% de las comunidades del área de influencia	Necesidades de capacitación	Porcentaje	% de las comunidades donde se identificaron las necesidades de capacitación	100%
2	Elaborar e implementar un (1) plan de capacitación y sensibilización a la comunidad del área de influencia, en temas ambientales, sociales y de control social, basado en el resultado del análisis de necesidades.	Plan de capacitación y sensibilización	Unidad	Un (1) plan de capacitación y sensibilización	1
3	Gestionar capacitaciones con organizaciones gubernamentales o no gubernamentales, para el 100% de las mujeres interesadas en temas de emprendimiento, organización comunitaria y/o aquellos, acordes a las necesidades y potencialidades de la región.	Capacitaciones para mujeres en temas de emprendimiento	Porcentaje	100 % de mujeres interesadas en temas de emprendimiento capacitadas	100%
4	Celebrar al menos un (1) convenio con organizaciones públicas y privadas que tienen presencia y reconocimiento en el Área de Influencia para la sensibilización y capacitación de las comunidades del área de influencia en temas ambientales, sociales y de control social	Convenio con organizaciones públicas y privadas	Unidad	Un (1) convenio con organizaciones públicas y privadas	1
Acciones de manejo ambiental					
No	Descripción			Responsable	Periodicidad de verificación
1	Caracterización de necesidades de capacitación y sensibilización con las comunidades, en materia de conservación del entorno, control social de las obras y otros aspectos relacionados con el objetivo del programa			CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción
2	**Concertación, formulación y desarrollo del Plan de Capacitaciones:** Desarrollo de talleres y/o campañas de sensibilización con herramientas lúdicas, prácticas de campo y demás estrategias pedagógicas que fortalezcan la implementación del Plan de Capacitación definido con la comunidad localizada en el entorno de la vía.			CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción

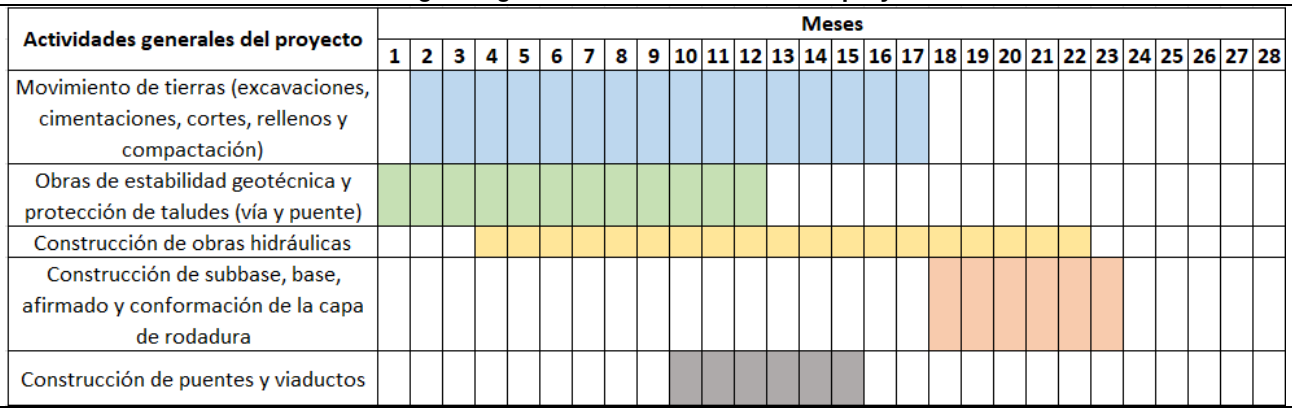
Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: Capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto	**Versión:16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-7**	
3	Ejecución del plan de gestión interinstitucional para la formación y capacitación en temas de emprendimiento, organización comunitaria y demás temas acordes a las necesidades y potencialidades de las comunidades del área de influencia directa.	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción
4	Ejecución semestral de una Jornada Cívico Ambiental con instituciones Educativas del área de influencia directa del proyecto, buscando articulación con entidades público – privadas que puedan aportar en el óptimo desarrollo de estas.	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Semestral

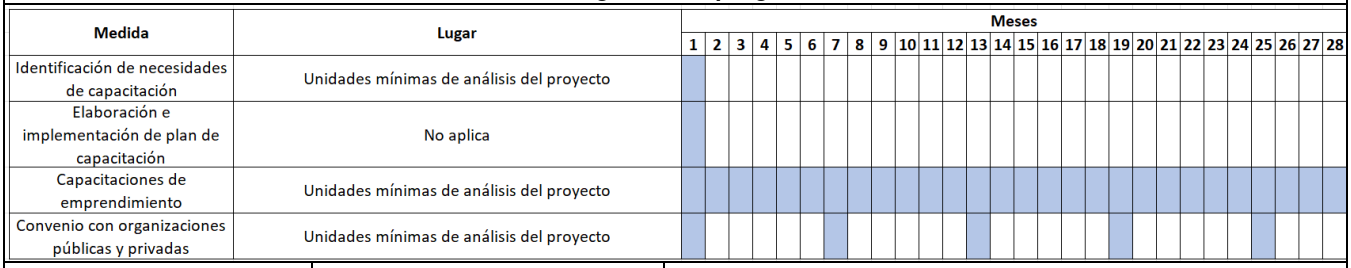
Acciones de monitoreo y/o verificación

No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	-Documento de identificación de necesidades de capacitación - Registros de asistencia. - Registros fotográficos - Actas de reunión	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción
2	-Documento Plan de Capacitación Acta de reunión de capacitación realizada -Registro de Asistencia - Registro Fotográfico	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción
3	-Acta de reunión de capacitación realizada -Registro de Asistencia - Registro Fotográfico	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción
4	-Acta de reunión -Registro de Asistencia - Registro Fotográfico.	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción

Cronograma general de las actividades del proyecto



Cronograma del programa



Personal Requerido: Profesional de Gestión Social del Proyecto	**Población Beneficiada:** Comunidad del área de influencia	**Mecanismos de Participación:** Convocatorias

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: Capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto	**Versión:16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-7**
		Entrevistas semi estructuradas Capacitaciones

Costos		
No	Medida	Costo
1	Papelería ($150.000)	$4.200.000
2	Reuniones (sillas, refrigerios, capacitaciones)	$50.400.000

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

- IFPM-S07-01 (Instrumento de identificación de necesidades formulado e implementado en el área de influencia del proyecto/ No. de instrumentos de identificación de necesidades requeridos) *100%
- IFPM-S067-02- (No. de planes de capacitación y sensibilización elaborados e implementados / No. de planes de capacitación y sensibilización propuestos) *100%
- IFPM-S07-03 (No. de capacitaciones con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales realizada / No. de capacitaciones con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales) * 100%
- IFPM-S07-04 (No. de convenios con organizaciones públicas y privadas realizados / No. de convenios con organizaciones públicas y privadas propuestos) * 100%

Meta Especifica

- Un (1) Instrumento de identificación de necesidades formulado
- 100% de planes de capacitación y sensibilización elaborados y ejecutados
- 100% de capacitaciones con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales realizadas
- 100% de convenios con organizaciones públicas y privadas realizados

Estimación del grado de efectividad del programa:

Meta 1

- =100%: Efectivo
- <100%: ineficaz

Meta 2:

- =100%: efectivo
- 75% a 99%: aceptable
- <75%: ineficaz

Meta 3:

- =100%: efectivo
- 75% a 99%: aceptable
- <75%: ineficaz

Meta 4

- =100%: efectivo
- 75% a 99%: aceptable
- <75%: ineficaz

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.1.3.8 UF15.1-SE-8: Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional

Tabla 11.2.24 Ficha del programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: apoyo a la capacidad de gestión institucional	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-8**
Objetivos y Alcances: Promover en coordinación con las entidades competentes, el desarrollo y fortalecimiento de iniciativas y/o proyectos productivos que tengan incidencia directa con el proyecto, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida y del entorno de las comunidades del área de influencia.		
Etapa de Ejecución: • Constructiva		
Componentes involucrados • Político - Administrativo • Espacial	**Impactos a manejar** • Generación y/o alteración de conflictos sociales • Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales	

Tipo de medida			
Prevención (X)	Corrección ()	Mitigación ()	Compensación ()

CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)					
META		**PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR**		**VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD**	
No	Descripción	Descripción	Unidades	Descripción	Valor
1	Identificar el 100% de las instituciones y organizaciones que pueden contribuir al desarrollo de iniciativas productivas	Instituciones y organizaciones que contribuyan al desarrollo de iniciativas productivas	Porcentaje	% de instituciones y organizaciones que contribuyan al desarrollo de iniciativas productivas	100%
2	Diseñar una (1) metodología de identificación de proyectos viables	Metodología de identificación de proyectos viales	Unidad	Una (1) metodología de identificación de proyectos viales	1
3	Implementar procesos de asesoría y capacitación al 100% de los proyectos identificados	Procesos de asesoría y capacitación	Porcentaje	% de proyectos identificados con procesos de asesoría y capacitación	100%
4	Desarrollar acciones para la protección y recuperación del 100% del espacio público o las fajas de retiro obligatorio del corredor vial concesionado, acorde a la ley 1228 del 2008.	Acciones para la protección y recuperación del espacio público	Porcentaje	% del espacio público recuperado	100%

Acciones de manejo ambiental			
No	Descripción	Responsable	Periodicidad de verificación
1	Para el desarrollo de esta actividad se realizará la identificación de entidades con oferta de servicios alineada al fortalecimiento productivo además de la identificación de organizaciones comunitarias con proyectos y/o iniciativas productivas, a partir de la oferta de servicios que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las comunidades del área de influencia del proyecto.	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Antes del inicio de obras
2	**Diseño de una metodología para identificación de proyectos viables**. La metodología será realizada con el objetivo de identificar dentro del área de influencia del proyecto, proyectos viales los cuales serán acompañados por el equipo de gestión social de la concesionaria Unión Vial Camino del Pacífico.	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Antes de la fase de construcción

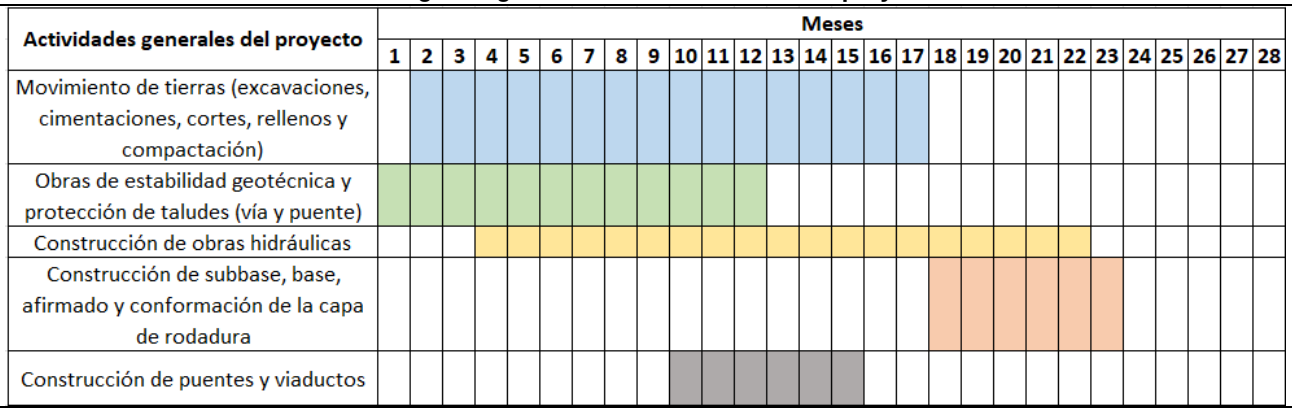
Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: apoyo a la capacidad de gestión institucional	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-8**	
3	Asesorías y/o capacitaciones con las organizaciones priorizadas a través de la metodología de identificación de proyectos viables para el fortalecimiento de las capacidades productivas y de comercialización. Además de la elaboración y seguimiento de planes de fortalecimiento para cada organización con proyecto productivo validado.	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción
4	Llevar a cabo acciones de identificación, sensibilización, acompañamiento, notificación y verificación para la conservación y recuperación del espacio público o fajas de retiro del corredor vial.	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Antes del inicio de obras y durante la fase de construcción

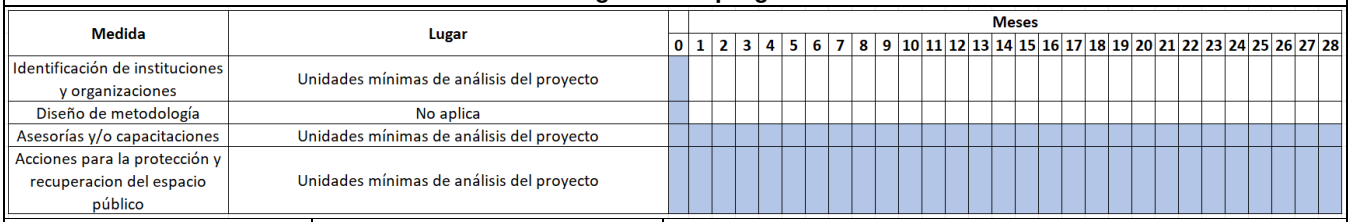
Acciones de monitoreo y/o verificación

No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	Acta de reunión (SEPG-F-027)	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción
2	Registro de Asistencia (SEPG-F-016)	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción
3	Registro de visitas (GCSP-F-132)	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción
4	Registro Fotográfico. (GCSP-F-133)	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción
5	Formato identificación de ocupaciones ilegales (PGGS) (GCSP-F-144)	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción

Cronograma general de las actividades del proyecto



Cronograma del programa



Personal Requerido: Profesional de Gestión Social del Proyecto	**Población Beneficiada:** Comunidades del área de influencia	**Mecanismos de Participación:** Convocatorias Entrevista semiestructurada a los habitantes del área de influencia

Costos

N	Medida	Costo
1	Papelería ($150.000 mes)	$4.350.000
2	Reuniones (refrigerios, sillas, convocatorias)	$50.400.000

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: apoyo a la capacidad de gestión institucional	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-8**
Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa		
Definición del indicador • IFPM-S08-01 (No. de instituciones y organizaciones identificadas/No. de instituciones y organizaciones propuestas) * 100% • IFPM-S08-02- (No. de metodologías diseñadas / No. de metodologías diseñadas propuestas) *100% • IFPM-S08-03 (No. de procesos de asesoría y capacitaciones realizados / No. de procesos de asesoría y capacitaciones propuestos) * 100% • IFPM-S08-04 No. de acciones para la protección y recuperación del espacio público realizadas / No. de acciones para la protección y recuperación del espacio público propuestas * 100%		
Meta Especifica • 100% de instituciones y organización identificadas • Una (1) metodología diseñada • 100% de procesos de asesoría y capacitaciones realizados • 100% de acciones para la protección y recuperación del espacio público realizadas		
Estimación del grado de efectividad del programa: *Meta 1* • =100%: efectivo • 75% a 99%: aceptable • <75%: ineficaz Meta 2: • =100%: Efectivo • <100%: ineficaz Meta 3: • =100%: efectivo • 75% a 99%: aceptable • <75%: ineficaz Meta 4 • =100%: efectivo • 75% a 99%: aceptable • <75%: ineficaz		

11.2.1.3.9 UF15.1-SE-9: Programa de atención al usuario

Tabla 11.2.25 Ficha del programa de atención al usuario

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: atención al usuario	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-9**
Objetivos y Alcances: • Atender oportunamente, las situaciones que se generen con las personas y comunidades aledañas al proyecto. • Dar respuesta oportuna a las inquietudes y solicitudes, que se presenten a través de la atención a las PQRS. • Garantizar la disponibilidad de los medios físicos y electrónicos para una adecuada atención a los vecinos y usuarios del proyecto.		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: atención al usuario	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-9**

- Posicionar y consolidar una imagen institucional que genere reconocimiento y confianza en los usuarios del corredor vial.

Etapa de Ejecución:

- Constructiva

Componentes involucrados	**Impactos a manejar**
• Político - Administrativo	• Generación y/o alteración de conflictos sociales

Tipo de medida			
Prevención (X)	Corrección (X)	Mitigación ()	Compensación ()

CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)

META		**PARAMETRO DE CONTROL A MEDIR**		**VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD**	
No	Descripción	Descripción	Unidades	Descripción	Valor
1	Ejecutar un (1) protocolo de atención a las peticiones, quejas, reclamos o sugerencias que presenten los usuarios de la vía.	Protocolo de atención al usuario	Unidad	Protocolo de atención los usuarios de la vía para atención de PQRS	1
2	Instalar una (1) oficina fija principal que atenderá a los usuarios de la vía en el municipio de Buenaventura.	Oficina principal dispuesta para atención al usuario	Unidad	Una (1) oficina principal depuesta a la atención del usuario	1
3	Disponer de (2) dos oficinas móviles donde se recibirán y tramitarán todas las inquietudes, sugerencias y reclamos que se generen por las actividades del Proyecto.	Oficinas móviles dispuestas para recepción de PQRS	Unidad	Dos (2) oficinas móviles depuestas a la atención del usuario	2
4	Habilitar tres (3) canales de comunicación: sitio web, correo electrónico línea telefónica para brindar información general del proyecto y recibir las peticiones, quejas, reclamos o sugerencias de los usuarios y vecinos de la vía.	Canales de comunicación dispuestos a la atención de PQRS	Unidad	Tres canales de comunicación (2) depuestos a la atención del usuario	3

Acciones de manejo ambiental

No	Descripción	Responsable	Periodicidad de verificación
1	El Concesionario Unión Vial Camino del Pacifico con el propósito de dar atención a la comunidad y tramite en el menor tiempo posible a las diferentes Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias, dispone de un profesional social, el cual estará a cargo de la coordinación del sistema de atención a la comunidad y de los diferentes canales de comunicación, así como de mantener el archivo original y digital en la oficina de atención principal ubicada en la Cl 2da # 5B-13 bajada a la Bavaria en el Centro de Buenaventura. El sistema Implementado se describe a continuación: • Recepción y registro de PQRS ○ La recepción y registro de las PQRS se realizará en las oficinas de atención al usuario (fijas y móviles) donde los usuarios de la vía, organizaciones sociales, entidades territoriales y la comunidad en general podrán presentar sus inquietudes de manera personal, por llamada telefónica, vía correo electrónico y por correspondencia física.	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: atención al usuario	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-9**

- El registro de las PQRS se realiza en el "Formato GCSP-F-134 Recepción de PQRS" de la ANI y estarán disponibles en los puntos de atención al usuario. Los oficios también se pueden radicar en las oficinas ya sean fijas o móviles. En ambos casos es importante especificar de forma clara datos como: cédula de ciudadanía o Nit. de la persona natural o jurídica que presenta la PQRS, dirección y teléfono; con el fin de poder contactarle para dar la respuesta correspondiente. De ser necesario, también se anexa la documentación que soporten la situación expuesta. Este formato, debe contener la firma del solicitante cuando se realizada personalmente; y en todos los casos, la firma del profesional social que recibe la PQRS. Al recibirla se genera un radicado de entrada y fecha de recepción.

- Del mismo modo dentro del diligenciamiento del formato se debe establecer el tipo de petición, de acuerdo con los conceptos de Petición, Queja, Reclamo y/o Sugerencia descritos en el Glosario de términos del presente PGSC. Se determina si la PQRS puede ser resuelta de manera inmediata, de lo contrario, se le informa al usuario el trámite que se adelantará con el fin de brindarle una respuesta oportuna, el cual no superará un tiempo máximo de 15 días hábiles, según lo señalado en la Ley aplicable para el derecho de petición en Colombia. Al dar respuesta al peticionario, siempre se deberá diligenciar el formato GCSP-F-135 para la gestión y avance del trámite, así como el cierre correspondiente, el cual deberá contener los soportes del proceso.

- Trámite y Seguimiento de las PQRS

- Las PQRS recibidas se deben direccionar hacia el área de la competencia (técnico, predial, operación y mantenimiento, construcción, ambiental, gestión de personas o gestión social, financiera u otra), a través de la gestión documental, la cual genera un consecutivo de ingreso interno, y posteriormente envía a quien corresponda; una vez el área encargada realiza la proyección preliminar del oficio de respuesta, este es enviado al área jurídica para la revisión final. Se hace la salvedad de que las PQRS que no sean de competencia de La Unión Vial Camino del Pacifico, serán informadas al peticionario para que este a su vez, remita la solicitud a la entidad que corresponda. Con ello se entiende cerrada, toda vez que su respuesta no depende de nuestra entidad.

- Una vez se tenga la respuesta con el visto bueno del área jurídica, se enviará para firma de la Gerencia, para lo cual se cuenta con dos (2) días. Posterior a ello se realizará la radicación y cierre ante el peticionario por parte del área social. Este proceso será diligenciado en el formato GCSP-F-135 "Seguimiento a las PQRS" en donde se especifica el avance y estado de la PQRS.

- Cierre de las PQRS

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: atención al usuario	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-9**	
	○ El cierre de cada una de las PQRS se realizará a partir del momento en que se entrega la respuesta al peticionario. Es importante informar que, ante la posibilidad de no conformidad con la respuesta, el interesado tendrá un tiempo de tres (3) días hábiles, para presentar ampliación de la solicitud y/o documentos que soporten los motivos de inconformidad, de lo contrario, se entenderá que la PQRS ha sido cerrada. Si el peticionario presenta dentro del plazo estipulado la ampliación de su solicitud por inconformidad de la respuesta recibida, se continuará con el trámite de respuesta adicionando diez (10) días hábiles, y en caso tal, la entrega de la segunda respuesta se realizará con la presencia de la interventoría, realizándose así, el cierre definitivo de la petición. Con el propósito de brindar claridad del proceso de atención a PQRS. ○ La interventoría realizará seguimiento u observaciones a las PQRS por lo menos una vez al mes en la oficina de atención al usuario principal, en esta, verificará el diligenciamiento de los diferentes formatos, el avance de las PQRS, los tiempos de respuesta y los soportes del proceso que dan como finalidad el cierre.		
2	El proyecto cuenta con una oficina principal de atención al usuario localizada en el municipio de Buenaventura dirección Cl 2 # 5B-13 bajada a la Bavaria Centro y dos oficinas fijas en los municipios de Buga en la dirección Carrera 12 # 35 Sur 10, (Hotel IMCA) y Dagua, en la dirección Vía alterna al Peaje - Frente a Caseta Comunal del corregimiento de Loboguerrero. Estas cuentan con espacios adecuados para la realización de actividades relacionadas con el proceso de atención a los usuarios y con su respectiva identificación (nombre del proyecto, logos institucionales, letrero de Oficina de Atención al Usuario, líneas de atención, correo electrónico, página web, redes sociales, horario de atención, entre otros). Además, se instalaron dos oficinas móviles las cuales estarán ubicadas estratégicamente en todo el corredor vial Buenaventura-Loboguerrero- Buga. Se trata de dos oficinas tipo tráiler con la tecnología suficiente para generar interfaces de video y comunicación (computadores, scanner y teléfono con capacidad para la toma de registro fotográfico), así como un espacio para la atención a los usuarios.	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción
3	Las oficinas móviles brindarán una atención de lunes a viernes de 8:00 am a 4:00 pm en jornada continua. (participaran de una actividad masiva una vez al mes- un sábado). Las actividades realizadas mensualmente en las móviles serán complementarias a las realizadas desde los distintos programas, como: campañas de cultura vial, sensibilizaciones ambientales, talleres lúdico-recreativos, socializaciones del proyecto, divulgación de los servicios de la concesión, jornadas de inscripción de hojas de vida, etc. Es importante mencionar que este horario puede ser puesto a consideración de la interventoría, tomando en cuenta las características de los territorios.	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción

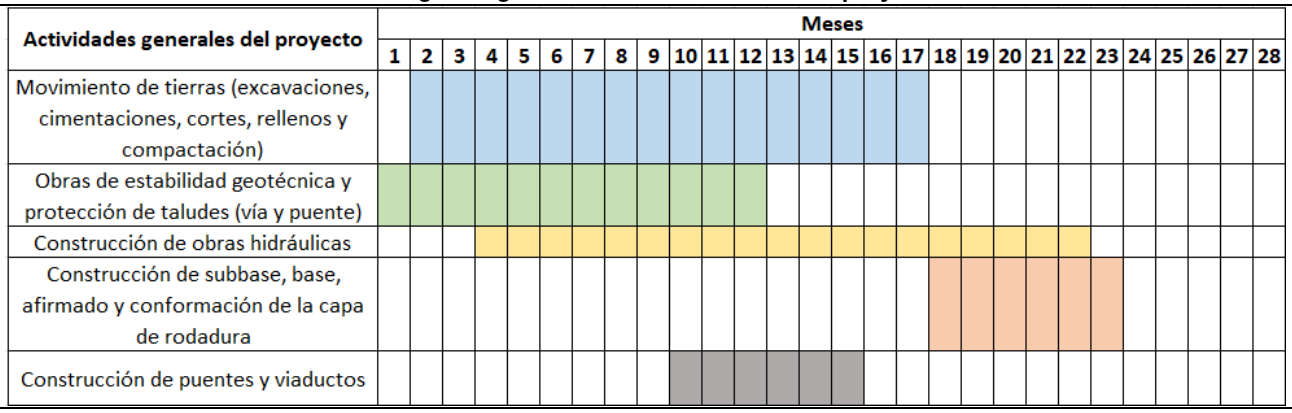
Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL			
Programa: atención al usuario	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-9**	
4	Para el relacionamiento con la comunidad el proyecto cuenta con un Correo electrónico corporativo de atención al usuario atencionalusuario@caminodelpacifico.com, una página web informativa www.caminodelpacifico.com, y línea de atención a la comunidad móvil (+57) 311 441 5532 la cual es la línea autorizada para la atención al usuario.	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción

Acciones de monitoreo y/o verificación

No	Descripción	Responsable	Periodicidad
1	• Formato de PQRS debidamente diligenciado formato de la ANI (GCSP-F-134) • Formato de seguimiento PQRS formato de la ANI (GCSP-F-135) • Soporte de cada una de las acciones generadas en los PQRS de seguimiento (actas, recorridos, registros fotográficos). • Registro de Atención al Usuario - FL-UVCP-SC-03. Ed.1. • Registro mensual de las PQRS en el formato de la ANI (GCSP-F-136). • Informe mensual con el desarrollo de cada uno de los registros, incluyendo la evaluación de la Interventoría.	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción
3	• Cronograma mensual de ubicación de las oficinas móviles en el formato de la ANI (GCSP-F137)	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción
4	• Sitio web, correo electrónico y línea de atención en funcionamiento	CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO	Durante la construcción

Cronograma general de las actividades del proyecto



Cronograma del programa

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL

Programa: atención al usuario	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-9**

Medida	Lugar	Meses																												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Ejecución del protocolo de atención a las peticiones, quejas, reclamos o sugerencias que presenten los usuarios de la vía.	Área de influencia del proyecto																													
Instalación y funcionamiento de la oficina fija principal que atenderá a los usuarios de la vía en el municipio de Buenaventura.	Municipio de Buenaventura																													
Funcionamiento de dos oficinas móviles donde se recibirán y tramitarán todas las inquietudes, sugerencias y reclamos que se generen por las actividades del Proyecto.	Área de influencia del proyecto																													
Habilitación de canales de comunicación (sitio web, correo electrónico y línea telefónica) para brindar información general del proyecto y recibir las peticiones, quejas, reclamos o sugerencias de los usuarios y vecinos de la vía.	Área de influencia del proyecto																													

Personal Requerido:	**Población Beneficiada:**	**Mecanismos de Participación:**
Profesional de Gestión Social del Proyecto	Comunidades del área de influencia	- Formularios para recepción de PQRS - Líneas de atención al usuario - Oficinas en funcionamiento para recepción de PQRS

Costos

N	Medida	Costo
1	Profesional social del proyecto	$180.000.000
2	Alquiler o compra del local, mobiliario, equipos de oficina y servicios básicos	$56.250.000
3	Instalación de dos (2) oficinas móviles	$7.000.000
4	Sitio web (con mantenimiento)	$1.250.000
5	Línea telefónica (con gastos mensuales)	$900.000
Total		$245.400.000

Indicadores de seguimiento y control para medir la efectividad de la medida o programa

Definición del indicador

- IFPM-S09-01 (Número de protocolos de atención al usuario requeridos / Número de protocolos de atención al usuario diseñados) * 100%
- IFPM-S09-02- (Número de oficinas principales requeridas / Número de oficinas principales instaladas) *100%
- IFPM-S09-03 (Número de oficinas móviles requeridas / Número de oficinas móviles en funcionamiento) * 100%
- IFPM-S09-04 (Número de canales de comunicación para la atención al usuario requeridos/ No. de canales de comunicación para la atención al usuario habilitados) * 100%

Meta Especifica

- Un (1) protocolo de atención a PQRS ejecutado
- Una (1) oficina fija principal instalada para la atención al usuario
- Dos (2) oficinas móviles dispuestas para la recepción de PRQRS
- Tres (3) canales de comunicación dispuestos para atención al usuario

Estimación del grado de efectividad del programa:

Meta 1

- =100%: Efectivo
- <100%: ineficaz

Meta 2:

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa: atención al usuario	**Versión: 16/ febrero/ 2024**	**Código: UF15.1-SE-9**

- =100%: Efectivo
- <100%: ineficaz

Meta 3:

- =100%: Efectivo
- <100%: ineficaz

Meta 4:

- =100%: Efectivo
- <100%: ineficaz

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

11.2.2. Plan de Seguimiento y Monitoreo

11.2.2.1. Seguimiento y Monitoreo a los planes y programas

- **Medio abiótico**

11.2.2.1.1 Programa de seguimiento y monitoreo, para el manejo del recurso suelo

Tabla 11.2.26. Programa de seguimiento y monitoreo, para el manejo del recurso suelo.

MANEJO DEL RECURSO SUELO
OBJETIVO
Verificar el estado de cumplimiento de las medidas de manejo establecidas en las fichas UF15.1-AB-1, UF15.1-AB-2, UF15.1-AB-3, UF15.1-AB-4, UF15.1-AB-5 y UF15.1-AB-6; relativas al manejo del recurso suelo.
- ACCIONES A DESARROLLAR PARA OBTENER INFORMACIÓN
1. Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación Ejecutar la totalidad de las actividades planteadas, aplicables a la disposición de material sobrante de excavación y el resultante de eventos de tipo deslizamientos. Cumplir con el retiro de material sobrante de los frentes de obra. Finalmente, depositar la totalidad del material sobrante en los sitios aprobados para tal fin. **2. Manejo de taludes y terraplenes** Construir las obras necesarias de drenaje y contención, que contribuyan a estabilizar los taludes y/o laderas afectadas por procesos de remoción en masa. Proteger las caras expuestas de los taludes y/o laderas afectas por procesos erosivos y/o procesos de remoción en masa. **3. Manejo integral de materiales de construcción** Cumplir con las medidas estipuladas para el manejo de los materiales de construcción. **4. Manejo de maquinaria equipos y vehículos** Cumplir con los requerimientos propuestos en la ficha y prevenir accidentes por el manejo de la maquinaria y equipos. **5. Manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra)** Implementación de las medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto y cumplir con la legislación ambiental vigente en cuanto a la disposición adecuada de residuos sólidos y líquidos.
PLANTEAMIENTO DEL INDICADOR

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Garantizar que las actividades propuestas para el manejo adecuado del recurso suelo se ejecuten al 100% y los impactos generados sean atendidos.					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación					
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de evaluación**	**Registro**
Medidas de manejo implementadas en el periodo de análisis	Se presenta el estado de cumplimiento de las medidas de manejo propuestas en el programa de manejo ambiental.	G	Semestral en etapa constructiva	Número de actividades ejecutadas de acuerdo con el avance de obra/ Número de actividades planteadas de acuerdo con el avance de obra * 100	Registro fotográfico e informe de seguimiento de las medidas implementadas
Verificar que la disposición del material de excavación se realice en un sitio con los permisos ambientales necesarios	Se presenta el estado de cumplimiento en cuanto a la disposición adecuada de RCD	B	Semestral en etapa constructiva	Volumen depositado en sitios autorizados/ Volumen de material sobrante generado de acuerdo con avance obra	Informes de gestor externo Planillas de registro donde se evidencie el volumen de material excavado.
Verificar que los proveedores del servicio de disposición de materiales de excavación y/o deslizamientos cuente con los permisos ambientales para tal fin	Se presentan los permisos ambientales que acredita el gestor de residuos para prestar el servicio	G	Semestral en etapa constructiva	Gestores de residuos de construcción y/o demolición subcontratados con permisos ambientales al día/ Gestores de residuos de construcción y/o demolición subcontratados.	Resolución mediante la que se autoriza la prestación del servicio
Programa de manejo de taludes y terraplenes					
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de evaluación**	**Registro**
Verificar que la totalidad de los taludes y/o laderas intervenidas por el proyecto sean estabilizados	Presentar el estado de implementación de obras de ingeniería que permitan garantizar la estabilidad del talud y/o ladera	B	Semestral en etapa constructiva	Área de taludes y/o laderas estabilizadas con obras de ingeniería/ Área de taludes y/o laderas intervenidas por la ejecución del proyecto *100	Registro fotográfico e informe de seguimiento de las medidas implementadas
Verificar que se lleve a cabo la revegetalización en taludes y/o laderas intervenidas por el proyecto.	Presentar el estado de avance de las obras de revegetalización de taludes y/o laderas.	B	Semestral en etapa constructiva	Número de taludes y/o laderas recuperadas y/o revegetalizadas de acuerdo con el avance de obra/ Número de taludes y/o	Registro fotográfico e informe de seguimiento de las medidas implementadas

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

				laderas intervenidas * 100	
Programa de manejo integral de materiales de construcción					
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de evaluación**	**Registro**
Medidas de manejo implementadas en el periodo de análisis	Se presenta el estado de cumplimiento de las medidas de manejo propuestas en el programa de manejo ambiental.	G	Semestral en etapa constructiva	Número de medidas implementadas para el manejo de materiales de construcción en el periodo/ Número de medidas que debía implementar para el manejo de materiales de construcción	Registro fotográfico e informe de seguimiento de las medidas implementadas
Programa de manejo de maquinaria equipos y vehículos					
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de evaluación**	**Registro**
Medidas de manejo implementadas en el periodo de análisis	Se presenta el estado de cumplimiento de las medidas de manejo propuestas en el programa de manejo ambiental.	B	Semestral en etapa constructiva	Número de mantenimientos ejecutados en el mes/ Número de mantenimientos programados en el mes	Registro fotográfico e informe de seguimiento de las medidas implementadas
Programa de manejo de residuos sólidos y líquidos (domésticos, industriales y especiales) en el frente de obra					
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de evaluación**	**Registro**
Medidas de manejo implementadas en el periodo de análisis	Se presenta el estado de cumplimiento de las medidas de manejo propuestas en el programa de manejo ambiental.	G	Semestral en etapa constructiva	Número de actividades ejecutadas/ Número de actividades programadas en el mes	Registro fotográfico e informe de seguimiento de las medidas implementadas
Implementación de acciones para el adecuado manejo de los residuos sólidos en los frentes de obra	Se presenta el estado de implementación de las medidas de manejo para la adecuada gestión de residuos sólidos	B	Semestral en etapa constructiva	Número de áreas con contenedores para la separación en el frente de obra/ Número de áreas donde se generan residuos	Registro fotográfico e informe de seguimiento de las medidas implementadas
Gestión adecuada de los residuos sólidos generados en obra	Se presenta la gestión de los residuos sólidos generados en obra.	B	Semestral en etapa constructiva	Volumen de residuos dispuestos adecuadamente/ Volumen de residuos generados	Registro fotográfico e informe de seguimiento de las medidas implementadas Informe de gestión del prestador de servicio
Programa de manejo morfológico y paisajístico					
Indicador	**Descripción del**	**Tipo de**	**Periodicidad de**	**Forma de**	**Registro**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

	indicador	indicador	evaluación	evaluación	
Implementación de acciones para el manejo paisajístico	Se presenta el estado de avance de las actividades de manejo paisajístico.	B	Semestral durante la etapa operativa	Número de árboles plantados/ Número de árboles propuestos	Registro fotográfico e informe de seguimiento de las medidas implementadas
		B	Semestral durante la etapa operativa	Número de actividades de mantenimiento ejecutadas/ Número de actividades de mantenimiento propuestas	Registro fotográfico e informe de seguimiento de las medidas implementadas
JUSTIFICACIÓN DEL INDICADOR					
Cumplimiento de las acciones propuestas en los programas de manejo ambiental y lograr medir la efectividad y cumplimiento en los mismos, para reportar en el Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA).					

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) licenciado mediante Resolución 0083 de 2015 – ANLA.

11.2.2.1.2 Programa de seguimiento y monitoreo, para el manejo del recurso hidrológico

Tabla 11.2.27. Programa de seguimiento y monitoreo, para el manejo del recurso hidrológico.

MANEJO DEL RECURSO HIDROLÓGICO					
OBJETIVO					
Verificar el estado de cumplimiento de las medidas de manejo establecidas en la ficha UF15.1-AB-7 relativa al manejo de cruces de cuerpos de agua y escorrentía					
- ACCIONES A DESARROLLAR PARA OBTENER INFORMACIÓN					
1. Manejo de cruces de cuerpos de agua y escorrentía Evitar la contaminación de cuerpos de agua por el arrastre de sedimentos y realizar el manejo de aguas de escorrentía de manera adecuada.					
PLANTEAMIENTO DEL INDICADOR					
Garantizar que las actividades propuestas para el manejo adecuado del recurso agua se ejecuten al 100% y los impactos generados sean atendidos.					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
Programa de manejo de cruces de cuerpos de agua y escorrentías					
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de evaluación**	**Registro**
Seguimiento a la implementación de obras hidráulicas	Evidenciar el estado de avance en cuanto a la implementación de obras para el manejo de aguas de escorrentía	B	Mensual durante la etapa constructiva	Número de obras ejecutadas/ Número de obras de drenaje proyectadas en el diseño de acuerdo con el avance de obra	Registro fotográfico e informe de seguimiento de las medidas implementadas
Cumplimiento de los parámetros fisicoquímicos frente a la normativa vigente o aquellos registrados en la línea base de la presente modificación de licencia	Identificar el estado de calidad del agua de los drenajes intervenidos de forma directa por el proyecto	D	Anual durante la etapa constructiva	Número de parámetros evaluados que cumplen con la norma/ Número de cuerpos de agua autorizados para ocupación	Informe de laboratorio acreditado por el IDEAM Registro fotográfico Informe comparativo de los parámetros registrados
		B		Número de cuerpos de agua monitoreados/ Número de cuerpos	

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

				de agua autorizados para la ocupación	

JUSTIFICACIÓN DEL INDICADOR

Cumplimiento de las acciones propuestas en los programas de manejo ambiental y lograr medir la efectividad y cumplimiento en los mismos, para reportar en el Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA). Los parámetros a medir así como los puntos de seguimiento se establecen en la ficha de seguimiento a la calidad del medio hidrológico.

UBICACIÓN PUNTOS DE MONITOREO

Los monitoreos de seguimiento se deben realizar en los puntos monitoreados durante la caracterización de línea base, lo anterior, con el fin de que los resultados obtenidos sean comparables. Las coordenadas de los puntos de seguimiento se presentan en la siguiente tabla:

Nombre del punto de monitoreo	Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional
PO1-UF15	**Este:** 4597133.234
	Norte: 1979811.037
PO2-UF15	**Este:** 4597019.244
	Norte: 1979917,136

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) licenciado mediante Resolución 0083 de 2015 – ANLA.

11.2.2.1.3 Programa de seguimiento y monitoreo, para el manejo del componente atmosférico

Tabla 11.2.28. Programa de seguimiento y monitoreo, para el manejo del componente atmosférico.

MANEJO DEL COMPONENTE ATMOSFÉRICO

OBJETIVO

Verificar el estado de cumplimiento de las medidas de manejo establecidas en la ficha UF15.1-AB-8 relativa al manejo de la calidad del aire y emisión de ruido.

- ACCIONES A DESARROLLAR PARA OBTENER INFORMACIÓN

1. Calidad del aire y ruido

Implementar las medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto. Mantener los estándares de calidad del aire y de ruido de los parámetros permisibles en la normativa ambiental vigente o los valores de referencia de la línea base.

PLANTEAMIENTO DEL INDICADOR

Garantizar que las actividades propuestas para el manejo adecuado del recurso agua se ejecuten al 100% y los impactos generados sean atendidos.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Programa de manejo de calidad del aire y ruido

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Forma de evaluación	Registro
Ejecución de los monitoreos programados	Medir el cumplimiento de los monitoreos programados, así como el cumplimiento de los parámetros frente a la normativa ambiental vigente	B	Anual durante la etapa constructiva	Valores parámetros evaluados = valor parámetros permisibles según la norma o = valor parámetros obtenidos en la línea base.	Informe de laboratorio acreditado por el IDEAM Registro fotográfico Informe comparativo de los parámetros registrados
		B		Parámetros Normatividad vigente/ Mediciones de calidad del aire	
		B		Parámetros normatividad vigente/ Mediciones de ruido	

JUSTIFICACIÓN DEL INDICADOR

Cumplimiento de las acciones propuestas en los programas de manejo ambiental y lograr medir la efectividad y cumplimiento en los mismos, para reportar en el Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) licenciado mediante Resolución 0083 de 2015 – ANLA.

- **Medio biótico**

11.2.2.1.4 Programa de seguimiento y monitoreo, para el manejo de fauna

Tabla 11.2.29. Programa de seguimiento y monitoreo, para el manejo de fauna

Manejo de Fauna		**CÓDIGO: UF15.1-PSM-01**	
OBJETIVO			
Verificar el estado de cumplimiento de las medidas de manejo establecidas en la ficha **UF15.1-B-1**-Programa manejo de fauna asociadas a actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, control de velocidad vehicular, manejo de colisión de aves e implementación de pasos de fauna.			
ACCIONES A DESARROLLAR PARA OBTENER INFORMACIÓN			
No.	Descripción	Responsable	Periodicidad de verificación
1	**Recorridos para el registro de individuos de fauna atropellada** Se llevará a cabo durante la etapa constructiva recorridos semanales cada mes por las vías de uso del proyecto en horas de la mañana (07:00 a 12:00 hs) y de la tarde (15:30-18:00 hs), realizando búsqueda de fauna atropellada. En el caso de tener hallazgos, se diligenciará formato con la siguiente información: Especie, coordenadas de ubicación del hallazgo, ID vía, vegetación aledaña a la vía, fecha, hora, registro fotográfico. Posteriormente, se recogerá el animal para evitar realizar un reconteo de individuos. Finalmente, se calculará el número de atropellos por cada vía recorrida. Los resultados permitirán identificar aquellos sitios con mayor índice de accidentalidad de fauna, donde posiblemente se requiera la instalación de mayor cantidad de señalizaciones preventivas o implementación de más pasos de fauna.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensual en etapa constructiva
2	**Verificación niveles de ruido** A partir de los resultados de los monitoreos de ruido propuestos en la ficha **UF15.1-AB-8**, programa de calidad del aire y ruido, para el manejo de las fuentes de emisiones y ruido, se verificará que en el área de intervención y áreas adyacentes los niveles de ruido no se excedan los 75 dB. En el caso de no cumplir con el límite de ruido señalado se deberán tomar las medidas correctivas necesarias, ya sea en la fuente o en el medio con el fin reducir los niveles.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Semestral en etapa constructiva
3	**Verificación de reportes de rescate, transporte y reubicación de fauna** De manera mensual en etapa constructiva se revisarán los reportes de rescate, transporte y reubicación de fauna por ocasión de las obras con	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Semestral en etapa constructiva

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Manejo de Fauna			CÓDIGO: UF15.1-PSM-01
	el fin de verificar que las medidas de manejo se hayan aplicado adecuadamente.		
4	**Inspección estado de señales preventivas para pasos de fauna** De manera semestral durante la etapa constructiva se realizará una inspección para validar el estado de las señales preventivas instaladas para los pasos de fauna, realizando los mantenimientos respectivos y tomando las acciones correctivas necesarias para garantizar su adecuada función. Debe ser realizada por un operario del proyecto el cual debe diligenciar un formato con registro de seguimiento, en donde además anexará el debido registro fotográfico que permita apreciar el estado de las señales preventivas.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Semestral en etapa de construcción

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	**COSTOS**
CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Incluidos en el PMA.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Evaluación	Registro
Niveles de ruido	Cumplimiento de los niveles de ruido con el fin de no afectar la fauna	E	Semestral	Total de puntos con monitoreo de ruido cumpliendo con el nivel de ruido establecido (75 dB)/ Total de puntos con monitoreo de ruido	Informes de laboratorio
Reportes de rescate, transporte y reubicación de fauna	Estimación supervivencia de individuos rescatados	E	Mensual	No. de individuos rescatados sobrevivientes al traslado y reubicación/ No. de individuos rescatados	Formato registro fauna rescatada ay reubicada
Inspección estado de señales preventivas	Adecuado funcionamiento de señales preventivas	E	Semestral	Total de vías inspeccionadas con señalizaciones de reducción de velocidad instaladas en adecuadas condiciones/Total de vías inspeccionadas	Formato de inspección de señalización

JUSTIFICACIÓN DEL INDICADOR

Cumplimiento de las acciones propuestas en los programas de manejo ambiental y lograr medir la efectividad y cumplimiento en los mismos, para reportar en el Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA).

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

11.2.2.1.5 Programa de seguimiento y monitoreo, para el manejo de aprovechamiento de flora

Tabla 11.2.30. Programa de seguimiento y monitoreo, para el manejo de aprovechamiento de flora

Manejo del aprovechamiento forestal			CÓDIGO: UF15.1-PSM-2
OBJETIVO			
Verificar el estado de cumplimiento de la ficha de manejo **UF15.1-B-2**, en cuanto al manejo de aprovechamiento de flora			
- ACCIONES A DESARROLLAR PARA OBTENER INFORMACIÓN			
No.	Descripción	Responsable	Periodicidad de verificación

Manejo del aprovechamiento forestal			**CÓDIGO: UF15.1-PSM-2**
1	**Inspección delimitación de área de aprovechamiento y descapote** Visita a terreno para evaluar si todas las áreas de aprovechamiento forestal y descapote se encuentran delimitadas	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Previo inicio de obras
2	**Verificación marcaje de árboles** Se verificará que los árboles a talar estén remarcados de acuerdo con la actualización del inventario forestal, según lo establecido en las Fichas **UF15.1-B-01**	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Previo inicio de obras y durante la ejecución del aprovechamiento forestal
3	**Seguimiento árboles aprovechados y áreas de descapote** Verificación y control del número de árboles aprovechados y las áreas de descapote.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensualmente durante la ejecución del aprovechamiento forestal
4	**Verificación disposición de residuos del aprovechamiento y descapote** Se verificará la disposición final de material resultantes de la tala y descapote, mediante registro de utilización en la obra, chipeado de ramas para su incorporación al suelo y/o actas de donación,	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Mensualmente durante la ejecución del aprovechamiento forestal
5	**Inspección delimitación de áreas de interés ambiental** Visita a terreno durante la etapa constructiva para evaluar si todas las zonas en el área de influencia con cobertura de bosque ripario y áreas de exclusión se encuentran debidamente aisladas de conformidad con lo dispuesto en la ficha **UF15.1-B-02** Así mismo se verificará que el cercado se encuentre en correcto estado garantizando su funcionalidad.	CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Previo inicio de obra De manera semanal en la etapa constructiva

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	**COSTOS**
CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).	Incluido en el costo de la obra

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de Evaluación**	**Registro**
Inspección delimitación área de intervención	Delimitación y señalización en correcto estado del área de intervención	E	Mensual	(Área de intervención con delimitación y señalización en correcto estado/Área de intervención autorizada para la ejecución del proyecto) *100	Acta de inspección de campo
Marcaje de árboles	Verificación marcaje de árboles objeto de aprovechamiento	E	Previo inicio de obra	(No. de individuos registrados en el inventario forestal actualizado con marcaje visible y	Acta de inspección de campo

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Manejo del aprovechamiento forestal			CÓDIGO: UF15.1-PSM-2		
				legible/ No. de individuos registrados en el inventario forestal actualizado y autorizado) *100	
Seguimiento árboles aprovechados	Verificación y control de árboles aprovechados según permiso otorgado	E	Mensual	Árboles efectivamente aprovechados reportados en el inventario forestal actualizado y autorizado /Árboles reportados en el inventario forestal actualizado y autorizado	Informe de seguimiento árboles aprovechados
Disposición residuos material vegetal	Disposición adecuada del material vegetal	E	Mensual	Volumen de material dispuesto con registro de utilización en obra o acta de donación /Volumen de material vegetal dispuesto (m^3) x 100%	Registro de volumen de material utilizado en obra y actas de donación
Inspección delimitación de bosque de galería y/o ripario y áreas de exclusión	Delimitación y señalización en correcto estado de bosque de galería y/o ripario y áreas de exclusión	E	Mensual	Área de bosque de galería y/o ripario y áreas de exclusión sin alteraciones y con delimitación y señalización en correcto estado/ Área de bosque de galería y/o ripario y áreas de exclusión) *100	Acta de visita de campo
JUSTIFICACIÓN DEL INDICADOR					
Cumplimiento de las acciones propuestas en los programas de manejo ambiental y lograr medir la efectividad y cumplimiento en los mismos, para reportar en el Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA).					

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

11.2.2.1.6 Programa de seguimiento y monitoreo, de epifitas vasculares

Tabla 11.2.31.Programa de seguimiento y monitoreo, de epifitas vasculares

Manejo de Epifitas Vasculares		CÓDIGO: UF15.1-PSM-3
OBJETIVO		
Establecer el estado de cumplimiento de la ficha de manejo **UF15.1-B-3**, conservación de especies vegetales Vasculares.		
- ACCIONES A DESARROLLAR PARA OBTENER INFORMACIÓN		
1	**Inspección** Visita a terreno para verificar rescate y traslado de epifitas	
2	**Seguimiento** Verificación de cumplimiento en los informes de rescate, traslados y sobrevivencia	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		**COSTOS**
CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).		Incluidos en presupuesto de obra.
PLANTEAMIENTO DEL INDICADOR		
Garantizar que las actividades de la ficha se ejecuten al 100% y los impactos generados sean atendidos.		
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Manejo de Epifitas Vasculares		CÓDIGO: UF15.1-PSM-3			
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de Evaluación**	**Registro**
(Registro del Número de individuos de EV reubicados sobrevivientes / Número de individuos de EV reubicados) * 100	Individuos rescatados, reubicados y sobrevivientes	C	Semestral	# de individuos sobrevivientes	Formato de traslado de epifitas; registros fotográficos.
JUSTIFICACIÓN DEL INDICADOR					
Cumplimiento de las acciones propuestas en los programas de manejo ambiental y lograr medir la efectividad y cumplimiento en los mismos, para reportar en el Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA).					

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

11.2.2.1.7 Programa de seguimiento y monitoreo de epifitas no vasculares.

Tabla 11.2.32. Programa de seguimiento y monitoreo de epifitas no vasculares.

Manejo de Epifitas No vasculares		CÓDIGO: UF15.1-PSM-4			
OBJETIVO					
Establecer el estado de cumplimiento de la ficha de manejo **UF15.1-B-4**, conservación de especies vegetales No Vasculares.					
- ACCIONES A DESARROLLAR PARA OBTENER INFORMACIÓN					
1	**Inspección** Visita a terreno para verificar siembra y sobrevivencia			Durante 5 años después de iniciadas las labores de siembra	
2	**Seguimiento** Verificación de cumplimiento en los informes de siembra y sobrevivencia				
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN			**COSTOS**		
CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP). a través del Equipo Socio ambiental y el área técnica.			Incluidos en los costos de la obra		
PLANTEAMIENTO DEL INDICADOR					
Garantizar que las actividades de la ficha se ejecuten al 100% y los impactos generados sean atendidos.					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de Evaluación**	**Registro**
$AE = \left(\frac{AEE}{AP}\right) * 100\%$ AEE= Área efectiva de enriquecimiento AP=Área propuesta para enriquecimiento	Individuos rescatados, reubicados y sobrevivientes	C	Semestral	# de individuos sobrevivientes	Informe mensual de cumplimiento.
$IE = \left(\frac{IS}{IP}\right) * 100\%$ IS= No. individuos sembrados IP=Total de individuos propuestos para siembra	No. individuos sembrados	C	Semestral	# de arboles	Informe mensual de cumplimiento
JUSTIFICACIÓN DEL INDICADOR					
Cumplimiento de las acciones propuestas en los programas de manejo ambiental y lograr medir la efectividad y cumplimiento en los mismos, para reportar en el Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA).					

Fuente: Proinsa Consultoría, 2023.

- **Medio Socioeconómico**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

A continuación, se presenta el plan de manejo social, donde se presenta una (1) ficha para el seguimiento y monitoreo de cada uno de los programas ambientales anteriormente presentados en el medio socioeconómico. (Ver Tabla 11.2.33)

11.2.2.1.8 Plan de seguimiento a las fichas de manejo del medio socioeconómico**.**

Tabla 11.2.33 Plan de seguimiento a las fichas de manejo del medio socioeconómico.

Manejo del Medio Socioeconómico.
OBJETIVO
Verificar el estado de cumplimiento de las fichas de manejo **UF15.1-B-9**, en cuanto a los planes y programas socioeconómicos.
- ACCIONES A DESARROLLAR PARA OBTENER INFORMACIÓN
1. Acompañamiento a la gestión socio predial • Verificar los soportes del acompañamiento técnico, jurídico y social del programa. • Verificar los registros (acta, registro de asistencia, fotos y carta de convocatoria) de las actividades realizadas tales como charlas, talleres o conversatorios. • Verificación de la información incluida en el portafolio de servicios inmobiliarios. **2. Vinculación de mano de obra local** • Verificación de los soportes del cumplimiento de todos los aspectos incluidos dentro del protocolo de contratación laboral. **3. Educación y capacitación al personal vinculado** • Verificación de los registros de charlas a las personas vinculadas (listados de asistencia, registro fotográfico y formato de evaluación). **4. Información y participación comunitaria** • Verificación de los registros de reuniones desarrolladas con sus respectivos soportes (acta, registro de asistencia, fotos y carta de convocatoria). • Verificación de los soportes de entrega de las piezas de comunicación y divulgación (carteleras, afiches, cuñas radiales, método de entrega de materiales virtuales o físicos, entre otros) por medio de registro fotográfico y planillas de entrega. • Verificación de la información contenida en el informe social que debe tener como mínimo: fecha de recepción y atención de PQRS en los plazos legalmente establecidos (Ley 1755 de 2015). **5. Infraestructura asociada al proyecto** • Verificación de las actas de vecindad de inicio y de cierre de la modificación. • Informe sobre las vías existentes para determinar su estado previo al inicio y al final de la modificación del proyecto. **6. Cultura vial** • Verificación de los registros de asistencia y registro fotográfico. • Verificación de la ejecución del convenio de cooperación Interinstitucional **7. Capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña** • Verificación de documento de identificación de necesidades de capacitación • Verificación de registros de asistencia a las capacitaciones. • Verificación de registros fotográficos • Verificación de actas de reunión

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

8. Apoyo a la capacidad de gestión institucional

- Verificación de actas de reunión
- Verificación de registros de asistencia
- Verificación de registros de visitas
- Verificación de registro fotográfico
- Verificación de formato de identificación de ocupaciones ilegales

9. Atención al usuario

- Verificación de soportes de cada una de las acciones generadas en los PQRS de seguimiento (actas, recorridos, registros fotográficos).
- Verificación del registro de atención al usuario
- Verificación de registros mensuales de las PQRS en el formato de la ANI
- Verificación del informe mensual con el desarrollo de cada uno de los registros, incluyendo la evaluación de la Interventoría
- Verificación del cronograma mensual de ubicación de las oficinas móviles en el formato de la ANI
- Verificación de encuestas de satisfacción al usuario

PLANTEAMIENTO DEL INDICADOR					
Garantizar que las actividades del medio socioeconómico se ejecuten al 100% y los impactos generados en cada uno de los componentes sean atendidos.					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
Programa de acompañamiento a la gestión socio predial					
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de evaluación**	**Registro**
No. de planes de capacitación propuestos / No. de planes de capacitación diseñados *100	Verificar plan de capacitación diseñado.	A	Trimestral	Planes de capacitación propuestos / Número de planes de capacitación diseñados	- Acta de reunión - Registro de asistencia - Registro fotográfico.
No. de talleres, charlas y/o conversatorios ejecutados / No. total de talleres, charlas y/o conversatorios propuestos *100	Verificar los soportes del acompañamiento técnico, jurídico y social del programa.	A	Trimestral	Talleres, charlas y/o conversatorios ejecutados / Número total de talleres, charlas y/o conversatorios propuestos	- Acta de reunión - Registro de asistencia - Registro fotográfico.
Número total de unidades sociales afectadas que requieren acompañamiento / Número de unidades sociales afectadas que recibieron	Verificar los soportes del acompañamiento técnico, jurídico y social del programa.	A	Trimestral	Unidades sociales afectadas que requieren acompañamiento / Número de unidades sociales afectadas que recibieron acompañamiento	Registro de visitas - unidades sociales trasladadas

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

acompañamiento*100					
Número portafolios de servicios inmobiliarios propuestos / Número total de portafolios diseñados *100	Verificación de la información incluida en el portafolio de servicios inmobiliarios.	A	Trimestral	Portafolios de servicios inmobiliarios propuestos / Número total de portafolios diseñados	Documento del portafolio inmobiliario
Número de unidades sociales trasladadas / Número de unidades sociales trasladadas que recibieron seguimiento *100	Verificación de las visitas de acompañamiento	A	Trimestral	Unidades sociales trasladadas / Número de unidades sociales trasladadas que recibieron seguimiento	- Registro de visitas de acompañamiento realizadas - Registro fotográfico.
Programa de vinculación de mano de obra local					
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de evaluación**	**Registro**
No. de protocolos diseñados/ No. de protocolos propuestos	Verificar que el protocolo de contratación de mano de obra haya sido diseñado	A	Antes de iniciar obra	Protocolo de contratación de mano de obra no calificada diseñado/protocolo de contratación de mano de obra propuestos	Protocolo de contratación de mano de obra
(No. de personas de mano de obra no calificada contratadas del área de influencia/No. de personas contratadas de mano de obra no calificada) *100.	Verificar el porcentaje de vinculación de mano de obran o calificada perteneciente al área de influencia del proyecto	A	Durante la etapa constructiva	Personal de mano de obra no calificada contratadas del área de influencia/No. de personas contratadas de mano de obra no calificada) *100.	- Registro mano de obra vinculada al proyecto GCSP-F-140 - Base de Datos del Registro de Vinculación de Mano de Obra
(No. de personas de mano de obra no calificada correspondiente	Verificar el porcentaje de vinculació	A	Durante la etapa constructiva	Personal de mano de obra no calificada correspondiente al género	- Registro mano de obra vinculada al proyecto

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

al género femenino contratadas del área de influencia/No. de personas contratadas de mano de obra no calificada) *100.	n de mano de obran correspon diente al género femenino del área de influencia del proyecto			femenino contratado perteneciente al área de influencia/ Personas contratadas de mano de obra no calificada	- GCSP-F-140 - Base de Datos del Registro de Vinculación de Mano de Obra
(No. de personas de mano de obra no calificada correspondiente al género femenino contratadas del área de influencia en el equipo gerencial/No. de personas contratadas de mano de obra no calificada en el equipo gerencial) *100	Verificar el porcentaje de vinculació n de mano de obran correspon diente al género femenino en el equipo gerencial del área de influencia del proyecto	A	Durante la etapa constructi va	Personal de mano de obra no calificada correspondiente al género femenino del área de influencia contratado en el equipo gerencial/Person al de mano de obra no calificada en el equipo gerencial	- Registro mano de obra vinculada al proyecto GCSP-F-140 - Base de Datos del Registro de Vinculación de Mano de Obra
Programa de educación y capacitación al personal vinculado.					
Indicador	**Descripci ón del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodici dad de evaluaci ón**	**Forma de evaluación**	**Registro**
(Número de planes de capacitación propuestos / Número de planes de capacitación diseñados) *100	Verificar que se formule un plan de charlas para el personal vinculado al proyecto	A	Trimestral	Planes de capacitación propuestos / Planes de capacitación diseñados	Plan de capacitación
(Número de capacitaciones ejecutadas / Número de capacitaciones programadas en el plan) *100.	Verificar y evaluar que se realicen las capacitaci ones al personal vinculado al proyecto	A	Trimestral	Capacitaciones ejecutadas / Capacitaciones programadas en el plan	Actas de reunión de capacitación Registro de asistencia Registro fotográfico
(Número de	Verificar	A	Trimestral	Empleados que	Matriz de registro

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

empleados que han recibido la capacitación /Número total de empleados en obra) *100.	el número de empleados que han recibido la capacitación			han recibido la capacitación / Empleados de la obra	consolidado de mano de obra vinculada al proyecto Actas de reunión de capacitación Registro de asistencia Registro fotográfico
(Número de estrategias de formación dirigidas al género femenino propuestas / Número de estrategias de formación dirigidas al género femenino diseñadas) *100	Verificar el número de estrategias de formación diseñadas	A	Trimestral	Estrategias de formación dirigidas al género femenino propuestas / Estrategias de formación dirigidas al género femenino diseñadas	Matriz de registro consolidado de mano de obra vinculada al proyecto Actas de reunión de capacitación Registro de asistencia Registro fotográfico
(Número de sesiones de formación dirigidas al género femenino ejecutadas / Número de formación dirigidas al género femenino programadas en la estrategia) *100	Verificar el número de sesiones de estrategias de formación implementadas	A	Trimestral	Sesiones de formación dirigidas al género femenino ejecutadas / Sesiones de formación dirigidas al género femenino programadas en la estrategia	Matriz de registro consolidado de mano de obra vinculada al proyecto Actas de reunión de capacitación Registro de asistencia Registro fotográfico
Programa de información y participación comunitaria					
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de evaluación**	**Registro**
(No. de socializaciones realizadas/ No. de socializaciones programadas) *100.	Verificar el número de socializaciones realizadas	A	Durante la construcción	Socializaciones realizadas/ Socializaciones programadas	Actas de reunión Registro de asistencia Registro fotográfico
(No. de videos realizados / No. de videos requeridos) *100.	Verificar el número de videos realizados	A	Durante la construcción	Videos realizados / Videos requeridos	Registro de seguimiento a publicaciones del plan de medios
(No. de actividades	Verificar el número	A	Durante la	Actividades realizadas del	Registro de

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

realizadas del plan de medios/ No. de actividades programadas en el plan de medios) * 100	de actividades del plan de medios realizadas		construcción	plan de medios/ Actividades programadas en el plan de medios	seguimiento a publicaciones del plan de medios
(No de piezas de material informativo elaborado/ No de piezas de material informativo requeridas) * 100	Verificar el número de piezas de material informativo elaboradas	A	Durante la construcción	Piezas de material informativo elaborado/ Piezas de material informativo requeridas	Registro de seguimiento a publicaciones del plan de medios
(No de boletines trimestrales elaborados/ No de boletines trimestrales requeridos *100) * 100	Verificar el número de boletine elaborados	A	Durante la construcción	Boletines trimestrales elaborados/ Boletines trimestrales requeridos	Registro de seguimiento a publicaciones del plan de medios
Programa de infraestructura asociada al proyecto					
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de evaluación**	**Registro**
No. de recorridos viales realizadas/No. total de recorridos viales propuestas *100	Verificar la realización de los recorridos viales	A	Antes y después de la construcción	Recorridos viales realizados/recorridos viales propuestos	Informe Fotografías
No. actas de vecindad realizadas/No. total de actas de vecindad de inicio propuestas *100	Verificar la realización de las actas de vecindad de inicio	A	Antes y después de la construcción	Cantidad de actas de vecindad de inicio realizadas/ total de actas de vecindad de inicio propuestas	Informe Actas Fotografías
No. actas de vecindad realizadas/No. total de actas de vecindad de cierre propuestas *100	Verificar la realización de las actas de vecindad de cierre	A	Antes y después de la construcción	Cantidad de actas de vecindad de cierre realizadas/ total de actas de vecindad de cierre propuestas	Informe Actas Fotografías
Programa de cultura vial					
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de evaluación**	**Registro**
(No. programa de estrategias	Verificar el número	A	Permanente	Programa de estrategias de	Documento

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

de cultura vial elaborado/No. programa de estrategias de cultura vial programado) * 100%	de programas de la estrategia de cultura vial elaborados			cultura vial elaborado/ Programa de estrategias de cultura vial programado	
(No. convenios de cooperación interinstitucional elaborados/No. convenios de cooperación Interinstitucional propuesto) *100%	Verificar el número de convenios de cooperación interinstitucional elaborados	A	Permanente	Convenios de cooperación interinstitucional elaborados/Convenios de cooperación Interinstitucional propuesto	Convenio
(No. de campañas de prevención de accidentes viales ejecutadas /No. de campañas de prevención de accidentes viales propuestas) * 100%	Verificar el número de campañas de prevención de accidentes viales ejecutadas	A	Permanente	Campañas de prevención de accidentes viales ejecutadas / Campañas de prevención de accidentes viales propuestas	Registro de Asistencia Registro Fotográfico
(No. de jornadas de sensibilización desarrolladas /No. de jornadas de sensibilización propuestas) *100%	Verificar el número de jornadas de sensibilización desarrolladas	A	Permanente	Jornadas de sensibilización desarrolladas / Jornadas de sensibilización propuestas	Registro de Asistencia Registro Fotográfico
Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto					
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de evaluación**	**Registro**
(Instrumento de identificación de necesidades formulado e implementado en el área de influencia del proyecto/ No. de instrumentos de identificación de necesidades requeridos) *100%	Verificar el número de instrumentos de identificación de necesidades formulados e implementados	A	Durante la construcción	Instrumento de identificación de necesidades formulado e implementado en el área de influencia del proyecto/ Instrumentos de identificación de necesidades requeridos	Documento de identificación de necesidades de capacitación Registros de asistencia Registros fotográficos Actas de reunión
(No. de planes de capacitación	Verificar el número de	A	Durante la	Planes de capacitación y	Documento Plan de Capacitación

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

y sensibilización elaborados e implementados / No. de planes de capacitación y sensibilización propuestos) *100%	planes de capacitación y sensibilización elaborados e implementados		construcción	sensibilización elaborados e implementados / Planes de capacitación y sensibilización propuestos	Acta de reunión de capacitación realizada Registro de Asistencia Registro Fotográfico
(No. de capacitaciones con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales realizada / No. de capacitaciones con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales) * 100%	Verificar el número de capacitaciones con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales realizadas	A	Durante la construcción	Capacitaciones con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales realizada / Capacitaciones con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales	Acta de reunión de capacitación realizada Registro de Asistencia Registro Fotográfico
(No. de convenios con organizaciones públicas y privadas realizados / No. de convenios con organizaciones públicas y privadas propuestos) * 100%	Verificar el número de convenios con organizaciones públicas y privadas realizados	A	Durante la construcción	Convenios con organizaciones públicas y privadas realizados / Convenios con organizaciones públicas y privadas propuestos	Acta de reunión Registro de Asistencia Registro Fotográfico.
Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional					
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de evaluación**	**Registro**
(No. de instituciones y organizaciones identificadas/No. de instituciones y organizaciones propuestas) * 100%	Verificar el número de instituciones y organizaciones identificadas	A	Durante la construcción	Instituciones y organizaciones identificadas/ Instituciones y organizaciones propuestas	Acta de reunión Registro de Asistencia Registro de visitas Registro Fotográfico
(No. de metodologías diseñadas / No. de metodologías diseñadas	Verificar el número de metodologías diseñadas	A	Durante la construcción	Metodologías diseñadas / Metodologías diseñadas propuestas	Acta de reunión Registro de Asistencia Registro de visitas

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

propuestas) *100%					Registro Fotográfico
(No. de procesos de asesoría y capacitaciones realizados / No. de procesos de asesoría y capacitaciones propuestos) * 100%	Verificar el número de procesos de asesoría y capacitaciones realizados	A	Durante la construcción	Procesos de asesoría y capacitaciones realizados / Procesos de asesoría y capacitaciones propuestos	Acta de reunión Registro de Asistencia Registro de visitas Registro Fotográfico
(No. de acciones para la protección y recuperación del espacio público realizadas / No. de acciones para la protección y recuperación del espacio público propuestas) * 100%	Verificar el número de acciones para la protección y recuperación del espacio público realizadas	A	Durante la construcción	Acciones para la protección y recuperación del espacio público realizadas / Acciones para la protección y recuperación del espacio público propuestas	Formato identificación de ocupaciones ilegales
Programa de atención al usuario					
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Forma de evaluación**	**Registro**
(Número de protocolos de atención al usuario requeridos / Número de protocolos de atención al usuario diseñados) * 100%	Verificar el número de protocolos de atención al usuario diseñados	A	Durante la construcción	Protocolos de atención al usuario requeridos / Protocolos de atención al usuario diseñados	Formato de PQRS debidamente diligenciado formato de la ANI Formato de seguimiento PQRS formato de la ANI Soporte de cada una de las acciones generadas en los PQRS de seguimiento (actas, recorridos, registros fotográficos Registro de Atención al Usuario Registro mensual de las PQRS en el formato de la ANI Informe mensual con el desarrollo de cada uno de los registros,

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

					incluyendo la evaluación de la Interventoría.
(Número de oficinas principales requeridas / Número de oficinas principales instaladas) *100%	Verificar el número de oficinas principales instaladas	A	Durante la construcción	Oficinas principales requeridas / Oficinas principales instaladas	Formato de PQRS debidamente diligenciado formato de la ANI Formato de seguimiento PQRS formato de la ANI Soporte de cada una de las acciones generadas en los PQRS de seguimiento (actas, recorridos, registros fotográficos Registro de Atención al Usuario Registro mensual de las PQRS en el formato de la ANI Informe mensual con el desarrollo de cada uno de los registros, incluyendo la evaluación de la Interventoría.
(Número de oficinas móviles requeridas / Número de oficinas móviles en funcionamiento) * 100%	Verificar el número de oficinas móviles en funcionamiento	A	Durante la construcción	Oficinas móviles requeridas / Oficinas móviles en funcionamiento	Cronograma mensual de ubicación de las oficinas móviles en el formato de la ANI
(Número de canales de comunicación para la atención al usuario requeridos/ No. de canales de comunicación para la atención al usuario habilitados) * 100%	Verificar el número de comunicación para la atención al usuario habilitados	A	Durante la construcción	Canales de comunicación para la atención al usuario requeridos/ Canales de comunicación para la atención al usuario habilitados	Sitio web, correo electrónico y línea de atención en funcionamiento
JUSTIFICACIÓN DEL INDICADOR					
Cumplimiento de las acciones propuestas en los programas de manejo ambiental y lograr medir la efectividad y cumplimiento en los mismos, para reportar en el Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA).					

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.2.2.2. Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio

- **Medio Abiótico**

11.2.2.2.1 Programa de seguimiento y monitoreo a la tendencia de la calidad del medio de aguas superficiales.

Tabla 11.2.34. Programa de seguimiento y monitoreo a la tendencia de la calidad del medio de aguas superficiales.

Objetivo: Obtener resultados que reflejen los cambios de la calidad del agua en los cuerpos de agua superficial susceptibles a intervención directa (ocupación de cauce) por el desarrollo del proyecto.			
Componente • Hidrológico		**Factores ambientales por monitorear:** • Calidad del agua	
Impactos por manejar: • Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial • Alteración a ecosistemas acuáticos • Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática.			
Parámetros e indicadores			
Indicador	**Unidad de medida**	**Frecuencia de medición o de cálculo**	**Duración del monitoreo**
(Valor del índice ICA de monitoreo de seguimiento/Valor ICA de línea base) *100	Porcentaje	anual durante la etapa constructiva	Puntual
(Valor del índice (BMWP) de seguimiento/Valor del índice (BMWP) de la línea base) *100	Porcentaje	anual durante la etapa constructiva	Puntual
Medidas de manejo • Manejo de cruces de cuerpos de agua y escorrentías			

Método de monitoreo para medir la tendencia del medio:

- **Índice de calidad del agua (ICA)**

El Índice de Calidad del Agua – ICA, es el valor numérico que califica en una de cinco categorías, la calidad del agua de una corriente superficial, con base en las mediciones de variables físico – químicas obtenidas para un conjunto de cinco o seis variables, registradas en una estación de monitoreo j en el tiempo t (IDEAM, 2010). El indicador refleja las condiciones fisicoquímicas generales de la calidad de una corriente de agua, y en alguna medida permite reconocer problemas de contaminación de manera ágil en un punto determinado en un intervalo de tiempo específico. Permite conceptuar respecto a las posibilidades o limitaciones del uso del agua para determinadas actividades.

Los valores optativos que pueden llegar a tomar el indicador, como resultado de la ponderación de las variables, han sido clasificados en categorías; de acuerdo con ellos se califica la calidad del agua de las corrientes superficiales, al cual se le ha asociado un color como señal de alerta. En la Tabla 11.2.35 se registra la relación entre valores y calificación.

Tabla 11.2.35. Calificación de la calidad del agua según los valores que tome el ICA

Categorías de valores	Calificación de la calidad del agua	Señal de alerta
0,00 – 0,25	Muy mala	Rojo
0,26 – 0,50	Mala	Naranja
0,51 – 0,70	Regular	Amarillo

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

0,71 – 0,90	Aceptable	Verde
0,91 – 1,00	Buena	Azul

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Fuentes de información:

- Monitoreos que se realicen durante la ejecución del proyecto y los registrados en la línea base de este.

Criterios para el análisis e interpretación de resultados

Los parámetros para el análisis de la tendencia en el recurso hídrico se presentan de la Tabla 11.2.36 a la

Tabla 11.2.38.

Tabla 11.2.36. Parámetros fisicoquímicos

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETRO	UNIDAD
Aceites y grasas	mg/L	Nitratos	Mg/L
Alcalinidad	Mg/L CaCO3	Nitrógeno total Kjeldahl	Mg/L N
DBO5	Mg/L O2	Nitrógeno nitritos	Mg N-NO2/L
DQO	Mg/L O2	Oxígeno disuelto	Mg/L O2
Dureza total	Mg/L CaCO3	Porcentaje de saturación de oxígeno	% saturación
Fosfatos	Mg/L	Solidos disueltos	Mg/L
Hidrocarburos totales	Mg/L	Solidos suspendidos totales	Mg/L
Temperatura muestra	°C	Turbiedad	NTU

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 11.2.37. Parámetros microbiológicos

PARAMETRO	UNIDAD
Coliformes fecales termotolerantes	NMP/100 mL
Coliformes totales	NMP/100 mL

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 11.2.38. Parámetros determinados en campo

PARAMETRO	UNIDAD
CONDUCTIVIDAD	µS/cm
pH	Unidades
Caudal	m^3/s

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Índice Biological Monitoring Working Party (BMWP)**

Es un método para evaluar la calidad del agua usando los macroinvertebrados como bioindicadores. Para la aplicación del índice sólo se requiere llegar hasta el nivel de familia y los datos son cualitativos, es decir, da información de la presencia o ausencia de los organismos. El índice permite estimar la calidad de un ecosistema acuático a partir de la valoración de las especies acuáticas que habitan en el mismo; se atribuye a cada especie un valor determinado de acuerdo con su tolerancia a la contaminación que va de 1 a 10, de manera que las familias más tolerantes obtienen una menor puntuación que aquellas que requieren una mejor calidad de las aguas en que viven. La suma de los valores obtenidos para cada familia en un punto de muestreo dará el grado de contaminación de este. Cuanto mayor sea la suma, menor es la contaminación del punto estudiado (Álvarez et al., 2005).

La Tabla 11.2.39, presenta las clases de calidad del agua del índice BMWP/Col, las cuales son el resultado que se genera al sumar la puntuación de las familias encontradas, de acuerdo con el puntaje obtenido se clasifica en distintas clases de agua.

Tabla 11.2.39. Calidad biológica del agua- Índice BMWP/Col

CLASE	CALIDAD	BMWP/Col	SIGNIFICADO	COLOR
I	BUENA	>150	Aguas muy limpias a	Azul

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

		101-120	limpias.	
II	ACEPTABLE	61-100	Aguas ligeramente contaminadas.	Verde
III	DUDOSA	36-60	Aguas moderadamente contaminadas.	Amarillo
IV	CRÍTICA	16-35	Aguas muy contaminadas.	Naranja
V	MUY CRÍTICA	<15	Aguas fuertemente contaminadas	Rojo

Fuente: Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (S. F.)

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

11.2.2.2.2 Programa de seguimiento y monitoreo a la tendencia de la calidad del componente atmosférico.

Tabla 11.2.40. Programa de seguimiento y monitoreo a la tendencia de la calidad del componente atmosférico.

Objetivo: Obtener resultados que reflejen los cambios de la calidad del aire en el área de intervención del proyecto						
Componente • Atmósfera		**Factores ambientales por monitorear:** • Calidad del aire				
Impactos por manejar: • Alteración a la calidad del aire • Alteración en los niveles de presión sonora						
Parámetros e indicadores						
Indicador	**Definición**	**Unidad de medida**	**Frecuencia de medición o de cálculo**	**Duración del monitoreo**	**Fórmula y metodología de medición o cálculo**	**Responsable de la medición o cálculo**
Resultados de monitoreo de aire para PM2.5 = o < valores permisibles en la norma u obtenidos en la línea base.	Monitoreos de seguimiento de la calidad de aire en la etapa constructiva comparada con la normativa ambiental.	µg/m^3	anualmente durante la etapa constructiva del proyecto	Puntual	Comparar el resultado con el valor límite permitido por la norma.	CONSECIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP)
Resultados de monitoreo de aire para CO = o < valores permisibles en la norma u obtenidos en la línea base.	Monitoreos de seguimiento de la calidad de aire en la etapa constructiva comparada con la normativa ambiental.	µg/m^3	anualmente durante la etapa constructiva del proyecto	Puntual	Comparar el resultado con el valor límite permitido por la norma.	CONSECIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP)
Resultados de monitoreo de aire para SO_2 = o < valores	Monitoreos de seguimiento de la calidad	µg/m^3	anualmente durante la etapa constructiva del proyecto	Puntual	Comparar el resultado con el valor límite	CONSECIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL

permisibles en la norma u obtenidos en la línea base.	de aire en la etapa constructiva comparada con la normativa ambiental.				permitido por la norma.	PACÍFICO S.A.S. (UVCP)
Resultados de monitoreo de aire para NO_2 = o < valores permisibles en la norma u obtenidos en la línea base.	Monitoreos de seguimiento de la calidad de aire en la etapa constructiva comparada con la normativa ambiental.	$\mu g/m^3$	anualmente durante la etapa constructiva del proyecto	Puntual	Comparar el resultado con el valor límite permitido por la norma.	CONSECIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP)
Resultados de monitoreo de ruido = o < valores permisibles en la norma u obtenidos en la línea base	Monitoreos de seguimiento de la calidad de aire en la etapa constructiva comparada con la normativa ambiental.	dB(A)	anualmente durante la construcción del proyecto.	Puntual	Comparar el resultado con el valor límite permitido por la norma.	CONSECIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP)
Medidas de manejo: • Manejo de Fuentes de Emisiones y Ruido						

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Localización de sitios de monitoreo		
Puntos de medición	**E**	**N**
Sitio 1 Estación de Fondo	4597161,290	1979513,502
Sitio 2 Estación de Vientos Abajo	4597681,234	1979741,968

Fuentes de información:

- Monitoreos que se realicen durante la ejecución del proyecto.

Criterios para el análisis e interpretación de resultados

- Variación en la resolución 2254 de 2017 para calidad del aire y la resolución 0627 de 2006 para emisión de ruido.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Medio Biótico**

11.2.2.2.3 Programa de seguimiento a la tendencia de la calidad del componente Flora.

Tabla 11.2.41 Programa de seguimiento y monitoreo a la tendencia de la calidad del componente flora.

Objetivo: Evaluar los cambios sobre la cobertura vegetal del área de intervención para la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982.

Componente	**Factores ambientales a monitorear:**
• Flora • Ecosistemas • Cobertura	• Coberturas vegetales • Perdida de hábitat

Impactos por manejar:

- Alteración a comunidades de flora
- Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres
- Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos
- Alteración de la estructura ecológica del paisaje

Parámetros e indicadores

Indicador	Unidad de medida.	Frecuencia de medición o de cálculo	Duración
Área cobertura vegetal registrada en desmantelamiento y abandono/ área de cobertura vegetal registrada en la línea base	Porcentual	La frecuencia para realizar el análisis de las coberturas será una sola vez en la etapa de desmantelamiento y abandono.	Al finalizar la etapa de desmantelamiento y abandono solo se realizará un monitoreo debido a la duración del proyecto
No de árboles aprovechados/No de árboles autorizados para aprovechar.	Porcentual	Quincenal durante la construcción del proyecto.	Dos años

Seguimiento y monitoreo de flora

Para el análisis del cambio en las coberturas vegetales presentes en el área de intervención del proyecto, se tendrá como base las coberturas terrestres obtenidas de la ortofoto de la Línea base. De acuerdo con esta interpretación se hará seguimiento para la modificación sobre las coberturas naturales analizadas. Con lo anterior, se puede evaluar tanto el impacto de la construcción del proyecto sobre el área de intervención y el área de influencia del medio biótico.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Por otro lado, se tiene como objetivo supervisar y evaluar la cantidad de árboles que se han aprovechado en comparación con la cantidad de árboles que fueron autorizados para su aprovechamiento. Esto permitirá verificar el cumplimiento de las regulaciones y permisos establecidos para la actividad de tala.
Fuentes de información: • Árboles autorizados para ser aprovechados durante la ejecución del proyecto
Criterios para el análisis e interpretación de resultados • Número de árboles autorizados para el aprovechamiento.
Localización de sitios de monitoreo Toda el área de intervención del proyecto.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

11.2.2.2.4 Programa de seguimiento a la tendencia de la calidad del componente fauna

Tabla 11.2.42. Programa de seguimiento y a la tendencia de la calidad del componente fauna.

Objetivo: Obtener resultados que reflejen la tendencia de las especies de fauna en el medio del área de influencia para el proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982. Evaluar la abundancia y diversidad de especies de fauna en el medio del área de influencia para el proyecto Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982.			
Componente • Fauna		**Factores ambientales a monitorear:** • Abundancia y riqueza de especies • Diversidad de especies	
Impactos por manejar: • Alteración comunidades de fauna			
Parámetros e indicadores			
Indicador	Unidad de medida.	Frecuencia de medición o de cálculo	Duración
Índice de Abundancia de Especies: (Número de individuos de fauna registrados)	Total, de Individuos	Anual	Según el tiempo de ejecución de cada obra para la construcción de la segunda calzada
Índice de Riqueza de especies (IRE) (Número total de especies registradas)	Total, de Especies	Anual	
Índice de Diversidad de Shannon (IDS) ((Σ (pi * ln(pi)); Donde "pi" representa la proporción de individuos de la especie "i" con respecto al total de individuos de todas las especies.)	Adimensional	Anual	
Índice de Equidad de Margaret (IEM): (IDS / ln(N)) Donde "IDS" es el Índice de Diversidad de Shannon y "N" es el número total de especies.	Adimensional	Anual	
Seguimiento y monitoreo a la Fauna Abundancia de Fauna (IAF): Para monitorear este indicador se llevará a cabo un censo anual de la fauna para contar y registrar la cantidad total de individuos de fauna en el área. Este conteo permitirá identificar las tendencias de la abundancia de especies y comprender cambios en las poblaciones de fauna a lo largo del tiempo.			

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Riqueza de Especies (IRE): Se realizará un censo anual de la fauna en el área de influencia del proyecto para identificar y contar todas las especies presentes. Esta actividad permitirá llevar un registro del número total de especies en el área y evaluar cambios en la riqueza de especies a lo largo del tiempo. Diversidad de Shannon (IDS): Con los datos de abundancia de especies y su distribución, se calculará el Índice de Diversidad de Shannon (IDS) de forma periódica, para evaluar la diversidad de especies y la equidad en la distribución de individuos entre esas especies en el área de estudio. Índice de Margaret (IEM): se calculará en función de los datos de diversidad de Shannon, evaluando la equidad relativa en la distribución de individuos entre las especies. Para medir la equidad en la comunidad de fauna y comprender cómo se distribuyen los individuos entre las especies.
Fuentes de información: • Registro número de individuos y especies de fauna en el área de intervención del proyecto.
Criterios para el análisis e interpretación de resultados • IDS: los valores cercanos a cinco (5) tienden a ser de alta diversidad y los valores cercanos a cero (0) son catalogados como baja diversidad • IEM: los valores inferiores a dos (2) indican baja diversidad y superiores a cinco (5) alta
Localización de sitios de monitoreo Toda el área de intervención del proyecto

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Medio socioeconómico**

Tabla 11.2.43. Programa de seguimiento y monitoreo a la tendencia de la calidad del medio socioeconómico.

Objetivo: Evaluar la tendencia del medio socioeconómico en el área de influencia de acuerdo con las acciones desarrolladas en el entorno.			
Componentes • Componente espacial • Componente económico • Componente político administrativo		**Factores ambientales por monitorear:** • Movilidad • Uso del suelo • Comunidades	
Impactos por manejar: • Modificación de la infraestructura física, social y de servicios públicos • Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local • Modificación de las actividades económicas de la zona • Cambio en el uso del suelo • Generación y/o incremento de conflictos sociales			
Parámetros e indicadores			
Indicador	**Unidad de medida**	**Frecuencia de medición o de cálculo**	**Duración del monitoreo**
Total de PQRS sobre movilidad y conectividad atendidas / Total de PQRS sobre movilidad y conectividad recibidas x 100	Porcentaje	Mensual	Durante la construcción
Total de personas que laboran en el proyecto/total de personas en edad de trabajar identificadas en la MOD*100	Porcentaje	Mensual	Durante la construcción
Medidas de manejo: • Programa de atención al usuario. • Programa de educación y participación al personal vinculado al proyecto. • Programa de vinculación de mano de obra.			
Localización de los sitios de monitoreo:			

Unidades mínimas de análisis del área de influencia
Método de monitoreo para medir la tendencia del medio: • Registro de PQRS: selección y análisis cuantitativo y cualitativo de las PQRS asociadas al tema de movilidad y conectividad, a partir del informe generado para la gestión social del proyecto. • Estimación con los propietarios de los predios del AI de la cantidad de personas que realizan actividades económicas (mano de obra medida en jornales) dentro del área de influencia, antes del inicio del proyecto y al momento del monitoreo. La información inicial se puede contrastar con la línea base de la MOD.
Fuentes de información: • Línea base del medio socioeconómico del proyecto en cuestión. • Base de datos PQRS del mes relacionadas con el proyecto
Criterios para el análisis e interpretación de resultados: • Atención de molestias por movilidad: de los informes mensuales sobre recepción y atención de PQRS, se deberán clasificar las relacionadas con afectaciones a la accesibilidad, movilidad y conectividad local, y hacer un análisis tanto cuantitativo como cualitativo de los cambios presentados durante el periodo. Se tendrá en cuenta que el 100% de las PQRS que se presenten al proyecto deben ser atendidas y cerradas. • Actividades económicas tradicionales: la encuesta específica para propietarios de los predios en el área de intervención debe apuntar a la identificación de la cantidad de personas que podrían haber abandonado la actividad económica que realizaban, pero obteniendo información que permita identificar hacia qué actividades podría estar migrando la mano de obra, o si se mantiene el número de personas ocupadas en la actividad tradicional, si se ha disminuido la demanda de mano de obra en términos de jornales requeridos. • Generación de conflictos: la encuesta a líderes debe enfocarse en los impactos sociales significativos, como los relacionados con los cambios en la movilidad, la infraestructura social, la contratación de personal y las actividades económicas en la zona; la dejando abierta la opción incluir temas contingentes.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

11.2.3. Plan de Gestión del Riesgo

De acuerdo con los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) proyectos de construcción de carreteras y/o túneles TdR M-M-INA-02 - ANLA, se establece que “se debe formular y presentar un Plan de Gestión del Riesgo de acuerdo con las consideraciones previstas en la Ley 1523 de 2012 (Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres) y la normativa sectorial específica, o aquella que la modifique”.

Así mismo, en el Decreto 2157 de 2017 de la presidencia de la república, se adoptan directrices generales para la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012.

Teniendo en cuenta este orden jurídico se presenta en el ANEXO CAP_11/11.1.3 PGRD, el Plan de Gestión del Riesgo del proyecto con base en lo reglamentado por el Decreto 2157 del 20 de diciembre de 2017.

El PGRD se presenta en tres ítems cada uno en su respetivo documento, como se define a continuación:

1. Conocimiento del riesgo
2. Reducción del riesgo
3. Manejo de la contingencia

11.2.4. Plan de desmantelamiento y abandono

El Plan Final de Abandono y Restauración comprende las acciones necesarias para devolver las áreas afectadas por la instalación de infraestructura del proyecto a su estado original. Estas medidas buscan prevenir impactos ambientales causados por residuos sólidos, líquidos o emisiones, y permitir la recuperación gradual del entorno a las condiciones previas al inicio de la construcción.

Dado que el proyecto es una concesión vial, el término "abandono" no aplica directamente una vez finalizadas las obras civiles, ya que la Concesionaria Unión Vial Camino del Pacífico S.A.S, delegada por la ANI, se encargará de

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

la administración, mantenimiento y operación posterior. Durante este período, se realizará un seguimiento ambiental para garantizar la interacción adecuada entre el medio ambiente y la vía. Cualquier anomalía detectada que genere impactos negativos será gestionada de acuerdo con la Política Ambiental de la concesionaria.

Por lo tanto, se prevé la implementación progresiva de un plan de desmantelamiento y restauración a medida que se completen cada frente de obra, no necesariamente al finalizar todos los frentes para el proyecto en su totalidad.

El presente plan se elaboró considerando criterios como:

- Uso final de suelo en armonía con el medio circundante
- Condiciones geográficas actuales
- Condiciones originales del ecosistema
- Aplicación de criterios de protección y conservación.
- Determinación de las sinergias entre los impactos
- Resultados Alcanzados con el plan de manejo.

11.2.4.1. Objetivos

- **Objetivo general**

Definir los parámetros ambientales para la elaboración del plan de abandono y restauración definitivo de las diversas instalaciones empleadas durante la fase de construcción de la carretera.

- **Objetivos específicos**

  - Ofrecer pautas generales para el abandono temporal o permanente de las áreas afectadas.
  - Definir las acciones a llevar a cabo durante la fase de abandono.
  - Eliminar los materiales utilizados durante la construcción de la carretera.
  - Rehabilitar las áreas intervenidas por el proyecto para que recuperen sus condiciones naturales geográficas, ecológicas y estéticas actuales.
  - Restaurar la movilidad en la zona del proyecto.
  - Restituir las condiciones de los sitios a un estado igual o, si es posible, mejor que el inicial.

11.2.4.2. Normativa

El plan de desmantelamiento constituirá un elemento esencial del Subprograma de Higiene y Seguridad Industrial para puentes, integrado dentro del correspondiente Plan de Salud Ocupacional del proyecto. Por tanto, los protocolos y procedimientos de desmontaje para cada tipo de insumo, elemento o material deberán estar detalladamente establecidos en dicho plan.

Además, se aplicarán las disposiciones mencionadas en los siguientes apartados de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVIAS, emitidas en septiembre de 2007:

- **ARTÍCULO 102–07:** “Aspectos generales de seguridad y salud”

- **ARTÍCULO 105–07:** “Desarrollo y control de los trabajos”

- **DECRETO 2041 DEL 15 DE OCTUBRE DE 2014:** “Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales”. El Artículo 41, hace relación a la fase de desmantelamiento y abandono. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **RESOLUCIÓN No. 0751 del 26 Marzo 2015:** "Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental. Requerido para el trámite de la licencia ambiental de los proyectos de construcción de carreteras y/o túneles con sus accesos y se toman otras determinaciones".

- **DECRETO 1076 del 26 de Mayo de 2015:** "por el cual se expide el decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible"

11.2.4.3. Descripción general de las actividades

- **Abandono definitivo:** Se lleva a cabo cuando no se tiene la intención de reanudar las actividades constructivas o realizar más trabajos en la obra.

- **Abandono temporal:** Se implementa considerando la posibilidad de que la concesión pueda estar interesada en retomar actividades en el futuro. Actualmente, no se ha determinado que la concesionaria realizará más actividades después de la fase constructiva, más allá del mantenimiento.

- **Restauración:** Consiste en llevar a cabo actividades planificadas con el fin de recuperar las áreas afectadas por el proyecto, devolviéndolas a condiciones similares o iguales a las anteriores a la intervención.

- **Desmantelamiento:** Implica la remoción de todas las estructuras físicas instaladas directamente en áreas de trabajo, almacenamiento de materiales, herramientas o personal, las cuales facilitaban el desarrollo de las funciones operativas.

Las actividades mencionadas como abandono no se aplican en este caso, ya que la concesionaria seguirá siendo responsable de las actividades realizadas en todo el corredor del proyecto durante un período estimado de 25 años, mientras tenga autoridad sobre el mismo.

Tabla 11.2.44. Actividades planeadas para el plan de abandono.

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN		
PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL ABANDONO	Elaboración Plan de desmantelamiento, restauración y Abandono,	Elaborar un plan que facilite el desmontaje gradual de los frentes de trabajo y garantice una salida ordenada en cumplimiento con la legislación ambiental y de transporte.
	Desmantelamiento de instalaciones	De manera general, se desmontarán las instalaciones temporales ubicadas dentro de los derechos de vía y se procederá a la demolición de las estructuras de carácter temporal establecidas. Se asegurará de dejar las áreas limpias y con un aspecto aceptable, según la evaluación de la Interventoría, antes de la entrega y recepción definitivas de las obras, o en cualquier otro momento determinado en coordinación con la Interventoría. El plan contemplará los siguientes aspectos de manera específica: ▪ Desarmar equipos eléctricos, mecánicos y otros. ▪ Desconectar redes eléctricas manejando los riesgos. ▪ Desconectar las tuberías de agua. ▪ Retirar contenedores de materiales o elementos de obra.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN		
		▪ Desmantelamiento de áreas de campamentos y oficinas temporales.
	Limpieza final del área	Eliminación de materiales y residuos de las áreas utilizadas durante la actividad. Todos los desechos sólidos producidos durante las labores de construcción y operación serán depositados en lugares debidamente autorizados.
	Gestión de residuos	Después de completar cada tarea específica de abandono, se procederá a retirar los materiales de acuerdo con lo estipulado en el plan de gestión de residuos sólidos. Esto garantizará que en la superficie resultante no queden residuos remanentes, como materiales de construcción, maquinaria o productos químicos.
	Clausura de sistemas de tratamiento de residuos	Gestión final de desechos y clausura de los sistemas instalados para la ejecución del proyecto.
	Transporte de materiales	Transportar los residuos finales con un transporte autorizado y disponer de ellos en lugares debidamente autorizados para su disposición final.
	Restauración de áreas afectadas	Restauración de la morfología, el paisaje y la cobertura vegetal de las áreas afectadas por la actividad.
	Paz y salvo ambiental	Se deberá emitir un "paz y salvo ambiental" para las ubicaciones designadas, asegurando que la Concesionaria ha cumplido con las medidas establecidas en las fichas de manejo ambiental. Además, se certificará que no existen compromisos pendientes relacionados con el pago de arrendamientos, servicios públicos, compensaciones, entre otros.
MANEJO DE LAS RELACIONES CON LA COMUNIDAD	Identificación y saneamiento de compromisos	Los compromisos pendientes con la comunidad se consideran parte del pasivo y deben ser atendidos antes de proceder con el cierre y abandono.
	Aplicación del Seguimiento y monitoreo	Realización de una evaluación del clima social para identificar posibles impactos del abandono y aplicar medidas correctivas según sea necesario una vez establecida el acta de cierre.
	Investigación estado de los recursos naturales	Identificación de los efectos residuales atribuibles a la actividad y elaboración de un plan para la recuperación, seguido de su ejecución.
EVALUACIÓN POSTERIOR	Determinación eficacia medidas de restauración corrección	Monitoreo continuo del progreso y los resultados de las actividades de restauración.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

11.2.4.4. Propuesta uso final del suelo

El plan de cierre y abandono del proyecto incluye las acciones necesarias para rehabilitar las áreas afectadas de acuerdo con los usos del suelo definidos por el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Dagua. Además, al finalizar cada actividad del proyecto vial, se llevará a cabo un plan de abandono, desmantelamiento y recuperación final que abarcará todos los elementos de desarrollo en las áreas del proyecto y los recursos intervenidos en su infraestructura asociada construida. Se realizará un inventario completo que incluirá todas las áreas con infraestructura civil, eléctrica y de apoyo construida durante la construcción del corredor vial. A continuación se describe la propuesta de uso final del suelo, la cual forma parte del plan de desmantelamiento y abandono.

- **Desmantelamiento**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

El desmantelamiento o retiro de las instalaciones montadas requerirá un proceso de toma de decisiones previo, considerando la posibilidad de que estas instalaciones puedan ser útiles para otros propósitos. El desmontaje de las diferentes instalaciones se llevará a cabo teniendo en cuenta las condiciones iniciales del área en la que se instalaron, con la premisa de que las características finales de cada sitio utilizado deben ser iguales o mejores que las condiciones iniciales.

El enfoque prioritario en esta fase incluye principalmente el retiro de todas las instalaciones temporales. Es importante destacar que los residuos generados, ya sean ordinarios, reciclables, especiales o peligrosos, deberán ser manejados por empresas autorizadas según corresponda.

- **Restauración**

En las actividades de restauración de las superficies, será de vital importancia reacondicionar la topografía para que se asemeje a su estado original. Esto implicará restaurar las superficies, rellenar las zanjas abiertas, nivelar los terrenos y eliminar las zonas compactadas, entre otras acciones.

En aquellas áreas que lo permitan, se llevará a cabo la restauración y reconformación de acuerdo con el plan final que considere el uso futuro del terreno. Este plan deberá cumplir con las normativas locales de zonificación vigentes al momento del cierre de la etapa de construcción.

En los suelos agrícolas que hayan sido intervenidos por necesidad, se buscará reconformarlos en la medida de lo posible a su estado original. La restauración se realizará teniendo en cuenta las condiciones topográficas y ecológicas iniciales de la zona. Durante el cierre de construcción, se llevará a cabo la restauración del hábitat en las áreas directamente afectadas por las actividades de construcción.

La determinación del uso futuro de las áreas intervenidas se hará conforme a lo establecido en los planes de ordenamiento territorial del municipio de Dagua, con criterios de conservación y sostenibilidad del recurso.

Toda la infraestructura de servicios públicos utilizada durante la construcción para abastecer las instalaciones provisionales será retirada del sitio y, si se considera adecuado, podrá entregarse al servicio de alguno de los núcleos urbanos cercanos, ya sea a través de la administración municipal o de una organización comunitaria. No obstante, si dentro de los acuerdos con los propietarios de las áreas a desmantelar establece que se deje la infraestructura realizada durante la construcción, se podrá entregar de conformidad, así mismo, todas las actividades de restauración se podrán realizar conforme solicite el propietario y se acuerde con el proyecto.

- **Diseño de la revegetalización en las áreas intervenidas que se requiera**

Las áreas con cobertura vegetal intervenidas durante el desarrollo del proyecto serán restauradas mediante el establecimiento de especies vegetales nativas, considerando los siguientes aspectos técnicos:

- Arborización:

El área afectada por las actividades del proyecto será recuperada mediante la siembra de especies vegetales nativas de porte alto. Se deben tener en cuenta las siguientes especificaciones técnicas:

- Plantación:

Este proceso requiere el manejo de condiciones técnicas para garantizar el óptimo crecimiento y desarrollo de las plántulas. Las consideraciones técnicas de cada etapa se describen en la Tabla 11.2.45.

Tabla 11.2.45. Consideraciones técnicas de cada etapa de plantación.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
ÉPOCA DE SIEMBRA	Para asegurar la supervivencia y crecimiento aceptable de las especies vegetales, es conveniente realizar la siembra durante la transición a la temporada de lluvias. De esta manera, las especies

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
	plantadas encontrarán las condiciones de humedad propicias para el desarrollo de su sistema radicular y su óptimo crecimiento.
DENSIDAD DE SIEMBRA	La densidad de siembra corresponde al número de árboles o arbustos a plantar en una hectárea. En caso de realizar la siembra como franja protectora del cuerpo de agua, la densidad mínima sería de 816 árboles por hectárea, a una distancia de siembra de 3,5 m x 3,5 m; distribuidas en cuadro o tresbolillo de acuerdo a las condiciones topográficas del sitio destinado para la siembra. Sin embargo, esta densidad podrá variar de acuerdo a las condiciones del terreno y criterios técnicos que deban abordarse para el diseño paisajístico del área, de acuerdo con los criterios de estabilidad geotécnica y/o el embellecimiento del paisaje, en busca de retornar al medio a sus características primigenias.
SELECCIÓN DE ESPECIES	La calidad del material a plantar es un factor determinante en el éxito de una plantación. El control de calidad de las plántulas se inicia desde la selección de fuentes semilleras sanas y vigorosas, el cuidado en la extracción de semilla del fruto y control en la viabilidad de la semilla. Las especies nativas a plantar serán seleccionadas de acuerdo con las necesidades y exigencias ecológicas de las mismas (precipitación, régimen de lluvias, temperatura, textura de suelo, pH, drenaje, profundidad de suelo y asociación natural con otras especies), además de la disponibilidad de material vegetal con que cuenten los viveros de la zona donde se realizará la actividad. También se tendrá en cuenta que la combinación de las especies nativas (no se deben incluir especies foráneas dentro de estas plantaciones), debe planificarse en función de mejorar la calidad escénica del paisaje mediante el diseño específico del mismo, de tal forma que con esto se pueda llegar a ofrecer condiciones de esparcimiento, relajación y recreación. Se recomienda para la etapa de reforestación y/o empradización la utilización de especies nativas de la región o que ya estén presentes en el área y se tenga disponibilidad de sus semillas.
PREPARACIÓN DE SITIO	Los árboles, al igual que los cultivos crecen mejor cuando cuentan con condiciones favorables para su desarrollo, tales como buena humedad y alta fertilidad del suelo donde se desarrollan. En efecto, se debe realizar un análisis de la composición del suelo para saber si este cumple con los requisitos para el cultivo seleccionado y realizar prácticas que permitan mejorar en lo posible las propiedades fisicoquímicas del mismo. Dichas prácticas comprenden la aireación a través del arado, el cual debe ser superficial para no alterar la composición del suelo, así como la adición de abonos orgánicos complementados con nutrientes que mejoren su composición, estructura física y riqueza biológica.
TRAZADO Y MARCACIÓN	La marcación precisa de los lugares donde se plantarán las especies arbóreas permite controlar el espaciamiento. Se utilizan sistemas de plantación en cuadrado o en triángulo (tresbolillo). El sistema en cuadrado se emplea principalmente en zonas de poca pendiente situando los árboles en ángulos rectos entre sí, formando cuadrados con dimensiones de 3 m x 3 m o 3,5 m x 3,5 m. El sistema en triángulo o tresbolillo se utiliza para superficies pendientes, colocando las plántulas en los vértices de un triángulo equilátero.
PLATEO	A partir del sitio marcado y con diámetro de 100 cm, se eliminará alrededor del punto marcado el pasto o hierba. El objetivo es la mejor penetración y conservación del agua, difusión del aire hasta las raíces, dispersión de abonos, control de malezas y enfermedades.
AHOYADO	Consiste en hacer hoyos en los puntos marcados durante el trazado, teniendo en cuenta que en suelos muy compactos el crecimiento del árbol se ve favorecido por hoyos grandes. Además, para tamaños de bolsa pequeña (0.15 x 0.20 m) el tamaño del hoyo debe ser mínimo 0.40 m x 0.40 m x 0.40 m. Para garantizar el rompimiento de la capa endurecida (Claypan) que es muy común en este tipo de suelos y asegurar un adecuado proceso de enraizamiento de las especies a plantar, estas dimensiones pueden ser modificadas según lo exijan las características del terreno.
FERTILIZACIÓN	Se realizará previamente un adecuado análisis del suelo con el fin de identificar las condiciones de acidez, de manera que posteriormente se apliquen los correctivos necesarios para áreas específicas procurando la uniformidad del pH del suelo a lo largo y ancho del área a revegetalizar. De esta forma se mejorarán las condiciones para el crecimiento de las especies a plantar, así como la efectividad de los fertilizantes sobre el suelo y las plantas, mitigando los posibles efectos secundarios que se puedan causar por el inadecuado uso de estos productos. Los fertilizantes a utilizar serán productos orgánicos, realizando la aplicación hasta el fondo del hoyo en la cantidad indicada por un técnico de acuerdo a los resultados del análisis. Una vez aplicado el fertilizante el suelo se recubrirá con una capa de tierra fértil para posteriormente establecer los individuos.
TRANSPORTE DE MATERIAL	Las plántulas deben transportarse en bolsas y con tierra ligeramente húmeda. También es conveniente utilizar cajas de madera o plástico para inmovilizar y disminuir el riesgo de dañar la plántula.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
SIEMBRA	En el sitio después de quitar la bolsa con cuidado, se sitúa la planta en el centro del hoyo con dirección vertical, teniendo en cuenta que el nivel del cuello de la raíz coincida con el nivel del suelo y posteriormente se procede a rellenar con tierra fértil el espacio sobrante. Finalmente, se presiona un poco el suelo alrededor del árbol, para eliminar depósitos de aire.

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

No obstante, siendo potestad del propietario realizar la revegetalización, si este solicita una medida diferente, el proyecto lo podrá evaluar y en caso de ser viable se acordará entre las partes para su definición y cierre del mismo.

11.2.4.5. Estrategia informativa a las comunidades

Se coordinará una reunión de finalización en las áreas designadas antes de concluir las actividades de construcción. Durante esta reunión, se informará sobre el estado final del proyecto, las medidas para garantizar su durabilidad y las actividades de gestión social llevadas a cabo durante la etapa constructiva. Se proporcionará un resumen de todas las interacciones con la comunidad, incluyendo el cierre de todas las manifestaciones ciudadanas.

Se elaborará y aplicará una encuesta de opinión para obtener retroalimentación de la población sobre la calidad de la información proporcionada y el manejo de quejas durante la ejecución del proyecto en el área de influencia.

Además, se presentará el procedimiento para la realización de las reuniones de Avance y Finalización, así como su contenido, que se detallan en el numeral correspondiente.

11.2.4.6. Programa de seguimiento y monitoreo

Para verificar la efectividad de las medidas adoptadas, especialmente aquellas relacionadas con la recuperación del medio ambiente (incluida la revegetalización donde sea factible), se llevará a cabo un seguimiento y monitoreo del plan.

El monitoreo consistirá en dos visitas periódicas a áreas representativas de las zonas intervenidas por el proyecto, con una frecuencia trimestral. Durante estas visitas se evaluará la efectividad de las medidas implementadas.

Con el fin de garantizar el cumplimiento de las recomendaciones establecidas en el Plan, se conformará un equipo de profesionales con las siguientes designaciones:

- Personal requerido:

  - Un ingeniero Civil y/o Sanitario
  - Un ingeniero Forestal
  - Cuadrilla de obreros de limpieza
  - Un supervisor ambiental
  - Un profesional social

Estas personas pueden ser profesionales que hayan participado en otros proyectos del Plan de Manejo Ambiental del proyecto, o designados por la concesionaria. Estos profesionales también serán responsables de realizar los registros fotográficos y diseñar los aplicativos necesarios para verificar y certificar las condiciones finales del proceso de desmantelamiento y abandono de los sitios de obra, según las acciones descritas anteriormente.

Este equipo entregará un informe final que certificará la correcta finalización de la obra. Posteriormente, se consolidará la información en un documento y se presentará un informe completo una vez finalizadas las actividades. Durante la etapa de cierre, se realizará seguimiento a los siguientes indicadores:

Tabla 11.2.46. Indicadores a revisar en el seguimiento y monitoreo.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
INDICADORES CUALITATIVOS	▪ Capacitaciones a trabajadores, registros de asistencia. ▪ Constancia de citación a reuniones de información a la comunidad. ▪ Actas de asistencia a reuniones. ▪ Registro fotográfico o fílmico. ▪ Informes de cumplimiento.
INDICADORES CUANTIFICABLES	**MANEJO DE RESIDUOS:** • Kg de residuos ordinarios de desmantelamiento dispuestos en relleno sanitario autorizado / Kg de residuos ordinarios generados. • Residuos peligrosos generados por el desmantelamiento entregados al operador especializado y autorizado por la entidad ambiental (Kg o m^3) / Residuos peligrosos generados (Kg o m^3). • Kg (o m^3) de residuos reciclables generados por el desmantelamiento entregados / Kg (o m^3) de residuos reciclables generados (Kg o m^3) **REVEGETALIZACIÓN:** ▪ Material vegetal intervenido (m3) / material vegetal recuperado (m3). ▪ Áreas restauradas / áreas intervenidas. **RECONFORMACIÓN Y TALUDES:** • Unidad de área intervenida en las que se han implementado obras de recuperación morfológica / Unidad de área intervenida que requieren de recuperación morfológica • m^2 de suelo estabilizado con obras geotécnicas / m^2 de suelo orgánico removido para el desarrollo del proyecto. • Área con implementación de fibras naturales / Área con viabilidad técnica para el uso de fibras naturales **ASPECTOS SOCIALES** ▪ Número de capacitaciones referidas al proyecto realizadas / Número de capacitaciones referidas al proyecto programadas. ▪ Número de reuniones informativas de selección de personal realizadas / Número de reuniones informativas de selección de personal programadas ▪ Número de asistentes a las reuniones / Número de personas citadas. El seguimiento de las actividades y medidas propuestas estará a cargo de la empresa operadora, que evaluará y precisará los indicadores de gestión, efectividad y cumplimiento, de acuerdo a las características particulares del proyecto en su etapa de desmantelamiento. ▪ Área susceptible de tratamiento vs área efectivamente tratada (%) ▪ Cumplimiento del plan de manejo de residuos sólidos en desmantelamiento (%) ▪ Registro fotográfico o fílmico.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
	▪ Informes de cumplimiento ambiental.

- **Indicadores de impactos acumulativos y sinérgicos**

La Concesionaria presentará en sus Informes de Cumplimiento Ambiental los procedimientos y labores ejecutadas hasta que se completen las actividades de cierre, garantizando el cumplimiento de los requerimientos de la normativa ambiental y las obligaciones establecidas en los permisos y autorizaciones correspondientes al área del proyecto.

Para asegurar el cumplimiento de las recomendaciones del plan de desmantelamiento, se constituirá un equipo multidisciplinario de profesionales que se encargarán de realizar los registros fotográficos y diseñar los aplicativos necesarios para verificar y certificar las condiciones finales del proceso de desmantelamiento y abandono de los sitios de obra, conforme a las acciones previamente descritas.

Este equipo entregará un acta o certificado equivalente a un "paz y salvo ambiental de cierre", que servirá como comprobante de la correcta finalización de la obra, incluyendo la clausura de los sitios temporales utilizados durante la etapa constructiva del proyecto. Esta clausura se llevará a cabo a través de reuniones de finalización con las comunidades del área de influencia del proyecto.

Durante la etapa de cierre, se realizará seguimiento a los siguientes indicadores:

- Área susceptible de tratamiento vs área efectivamente tratada (%)
- Cumplimiento del plan de manejo de residuos sólidos en desmantelamiento (%)

11.2.4.7. Cronograma

Las actividades de desmantelamiento se iniciarán tan pronto como se termine una fase específica del diseño la culminación de las superficies pavimentadas. Los frentes de obra y el equipo encargado del desmantelamiento comenzarán las actividades según lo programado para cada fase, independientemente de que otras fases aún estén en curso.

Al finalizar todo el proceso constructivo y justo antes de iniciar la operación de la vía, todas las fases de desmantelamiento deben estar completadas.

Dado que el proyecto vial será construido y operado durante al menos 25 años de concesión, no se prevé el desmantelamiento del proyecto. Sin embargo, antes de la fecha programada para dejar de usar los sitios intervenidos, ya sea la vía o sus áreas de apoyo, se contempla el siguiente cronograma aproximado (ver Tabla 11.2.47):

Tabla 11.2.47. Cronograma del desmantelamiento.

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboración Plan desmantelamiento, restauración y abandono												
Limpieza final del área												
Gestión de residuos												
Transporte de materiales												
Restauración de áreas afectadas												
Paz y salvo ambiental												
Identificación y saneamiento de compromisos												
Aplicación del Seguimiento y monitoreo												

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Investigación estado de los recursos naturales												
Determinación eficacia medidas de restauración corrección												

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Es importante tener en cuenta que el cronograma presentado anteriormente está representado en una escala temporal de meses. Se han asignado 10 meses a partir del desmantelamiento de cada área intervenida, con dos meses adicionales de preparación para abordar esta actividad.

Por lo tanto, según la Tabla 11.2.47, en la primera etapa se elaborará, ajustará y concretará el plan de desmantelamiento de acuerdo con la realidad del área intermedia a ser restaurada.

A partir del segundo mes, se iniciará la identificación y saneamiento de compromisos. Posteriormente, en el tercer mes, comenzarán la limpieza de las áreas, la gestión de residuos sólidos, la restauración de las áreas afectadas y las actividades de paz y salvo ambiental.

Es importante destacar que existen varias actividades que se pueden llevar a cabo de manera simultánea durante el período de ejecución del plan de desmantelamiento.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.3. Otros planes y programas

11.3.1. Plan de Inversión del 1%

La presente modificación de licencia ambiental del proyecto Modificación de la Licencia Ambiental – para el Corredor Buga – Loboguerrero – Buenaventura no requiere el uso directo del recurso hídrico natural superficial o subterráneo en ninguna de sus etapas, por lo tanto, no se solicitan permisos asociados y no se presenta plan de inversión forzosa de no menos del 1% al no cumplir con las condiciones del artículo 2.2.9.3.1.3., de conformidad con lo establecido en el Decreto 2099 del 22 de diciembre de 2016.

11.3.2. Plan de compensación del medio biótico

11.3.2.1. Introducción

Las obras que intervienen el medio biótico generan una afectación sobre los recursos naturales, por ello Colombia reglamentó la asignación de compensaciones ambientales, dentro del artículo 57 de la Ley 99 de 1993, reglamentación que se dio mediante la Resolución No. 1517 de 2012, por medio de la cual se adoptó un "Manual De Asignación De Compensaciones Por Pérdida De Biodiversidad", aplicable a los proyectos, obras, o actividades sujetas a licenciamiento ambiental de competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) (Sáenz, 2016). Dentro de este Manual las medidas de compensación *"son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados"*. Este manual fue posteriormente modificado por el "Manual de compensaciones del medio biótico[3]" adoptado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante Resolución No. 256 del 22 de febrero de 2018[4].

Para el caso específico de la modificación de licencia, por la intervención de 5,16 ha, en 12 ecosistemas distintos (Tejido urbano discontinuo del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio, Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio, Pastos limpios del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio, Mosaico de cultivos y espacios naturales del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio, Bosque de galería y ripario del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio, Vegetación secundaria o en transición del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio, Tejido urbano discontinuo del Orobioma Subandino Cauca medio, Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Subandino Cauca medio, Pastos limpios del Orobioma Subandino Cauca medio, Mosaico de cultivos y espacios naturales del Orobioma Subandino Cauca medio, Bosque de galería y ripario del Orobioma Subandino Cauca medio y Vegetación secundaria o en transición del Orobioma Subandino Cauca medio), se hace necesaria la compensación de 3,58 ha debido al impacto ambiental identificado como cambios en la cobertura vegetal el cual no puede ser mitigado o corregido en el área de la modificación de la licencia ambiental para la construcción de la segunda calzada. Por lo tanto, en el presente documento se plantea como compensación, estrategias de preservación y de restauración utilizando el enfoque de uso sostenible.

En el presente documento se da a conocer el plan de compensación del medio biótico para la Modificación de la licencia ambiental para la construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, tramo 7, sector 1, sub-sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 al PK 73+982; siguiendo los lineamientos establecidos en el "Manual de compensaciones del medio biótico[5]" adoptado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

[3] COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – MADS. Plan de compensaciones del componente biótico. Bogotá D.C. 2018.
[4] COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE —MADS. Resolución 0256 del 22 de febrero de 2018. Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico y se toman otras determinaciones. Bogotá D.C., 2018.
[5] COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – MADS. Plan de compensaciones del componente biótico. Bogotá D.C. 2018.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

mediante Resolución No. 256 del 22 de febrero de 2018[6]. De esta manera, en este documento se detalla el ¿Qué?, ¿Cuánto?, así como los lineamientos del ¿Dónde? y el ¿Cómo? Compensar; de acuerdo con lo establecido en el

11.3.2.2. ¿Qué compensar?

La jerarquía de mitigación se refiere a la secuencia de medidas diseñadas para manejar los impactos negativos de un proyecto, obra o actividad, que consiste en prevenir apropiadamente los impactos ambientales, minimizar y corregir aquellos que no puedan evitarse y en última instancia realizar las medidas de compensación necesarias.

Se desarrolló un análisis de mitigación, el cual se consigna en la Tabla 11.3.1, identificando seis (6) categorías de impacto a nivel biótico “ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)”, “ALTERACIÓN A LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL PAISAJE”, “ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HABITATS TERRESTRES”, “ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FLORA”, “ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HABITATS ACUÁTICOS” y “ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA”; las cuales están asociados a 14 actividades entre las cuales está: “Remoción de cobertura vegetal y descapote”; “Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)”; “Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir”; “Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas”; “Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura”, “Construcción de puentes y viaductos”; “Construcción de obras hidráulicas”, “Desmantelamiento de instalaciones temporales”, “Instalación de dispositivos de control de tráfico”, “Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal”, “Instalación y operación de campamentos temporales”, “Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)” y “Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos”.

El diseño de la segunda calzada evitó impactar en gran medida áreas sensibles y coberturas naturales como bosques de galería y/o ripario. Además, se minimizaron los impactos al utilizar las áreas estrictamente necesarias para realizar el proyecto y casi toda el área de intervención corresponde a coberturas no naturales (92,2%): Pastos limpios; Tejido urbano discontinuo, Red vial, ferroviaria y terrenos asociados y Mosaico de cultivos y espacios naturales en Orobioma Azonal Subandino Cauca medio y Orobioma Subandino Cauca medio caracterizadas por presentar poca diversidad de fauna y flora en comparación con coberturas naturales. Finalmente, se corrigen algunos impactos al: 1. implementar acciones para evitar atropellamientos, 2. Se establecen actividades para realizar el ahuyentamiento y salvamento de fauna presente, 4. se instalarán corredores de fauna en los sitios de mayor importancia para asegurar la conectividad en el paisaje, 5. Se evita la afectación de la cobertura vegetal ubicada en las áreas aledañas a intervenir por la ejecución del proyecto a través de acciones de educación ambiental y delimitación y 6. Se establece programas de manejo y conservación de especies vegetales vasculares y no vasculares.

Por lo tanto, después de evitar, minimizar y corregir impactos se hace necesaria la compensación de 3,58 ha debido a los impactos ambientales de “ALTERACIÓN A LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL PAISAJE”, “ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HABITATS TERRESTRES”, “ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FLORA” y “ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)”, localizados específicamente en los sitios donde se desarrollarán las actividades de Remoción de cobertura vegetal y descapote y Construcción de obras hidráulicas.

[6] COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE —MADS. Resolución 0256 del 22 de febrero de 2018. Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico y se toman otras determinaciones. Bogotá D.C., 2018.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 11.3.1. Análisis de mitigación.

CATEGORIA DE IMPACTO	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL	EVITAR	MINIMIZAR	CORREGIR	COMPENSAR
ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS TERRESTRES	Remoción de cobertura vegetal y descapote	**MODERADO**	El diseño de la vía evitó impactar en un porcentaje alto a coberturas naturales como bosques de galería y/o ripario	Se evita la afectación de la cobertura vegetal ubicada en las áreas aledañas a intervenir por la ejecución del proyecto a través de acciones de educación ambiental y delimitación.	Se diseñan programas de manejo y conservación de especies de epifitas vasculares y no vasculares.	Se debe realizar compensación por alteración a las comunidades de flora, estructura ecológica del paisaje y ecosistemas y hábitats terrestres.
	Restauración de áreas intervenidas	**MODERADO**				
ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL PAISAJE	Remoción de cobertura vegetal y descapote	**MODERADO**				
	Restauración de áreas intervenidas	**MODERADO**				
ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FLORA	Remoción de cobertura vegetal y descapote	**MODERADO**				
	Restauración de áreas intervenidas	**MODERADO**				
ALTERACIÓN A COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (INCLUYENDO FAUNA VOLADORA)	Conformación de subbase, base, afirmado y conformación de la capa de rodadura	**IRRELEVANTE**		El diseño de la modificación de la doble calzada contiene las áreas estrictamente necesarias para realizar el proyecto. Además, casi toda el área de intervención corresponde a coberturas no naturales como Red vial.	Se implementan acciones para evitar atropellamientos (Programa manejo de fauna). Se realizarán ahuyentamientos y salvamentos durante la fase de construcción y operación. Se establecen pasos de fauna para promover la movilidad de las especies en el área de intervención e influencia.	Se debe realizar compensación por alteración a las comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora) asociado a las actividades desarrolladas en el área de intervención del proyecto.
	Construcción de obras hidráulicas	**IRRELEVANTE**				
	Construcción de puentes y viaductos	**IRRELEVANTE**				
	Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	**IRRELEVANTE**				
	Desmantelamiento de instalaciones temporales	**IRRELEVANTE**				
	Instalación de dispositivos de control de tráfico	**IRRELEVANTE**				
	Instalación y operación de campamentos temporales	**IRRELEVANTE**				
	Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	**MDOERADO**				
	Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	**IRRELEVANTE**				

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CATEGORIA DE IMPACTO	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL	EVITAR	MINIMIZAR	CORREGIR	COMPENSAR
	Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes (vía y puente)	IRRELEVANTE				
	Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	IRRELEVANTE				
	Remoción de cobertura vegetal y descapote	MODERADO				
	Restauración de áreas intervenidas	MODERADO				
	Traslado, reubicación o protección de redes interceptadas	IRRELEVANTE				
ALTERACIÓN A ECOSISTEMAS Y HÁBITATS ACUÁTICOS	Construcción de obras hidráulicas	MODERADO		Se implementan medidas de mitigación para el aporte de sedimentos y (Programa de manejo de cuerpos de agua.)	No aplica	No es necesario compensar
	Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	MODERADO				
	Restauración de áreas intervenidas	MODERADO				
	Remoción de cobertura vegetal y descapote	MODERADO				
	Remoción de cobertura vegetal y descapote	MODERADO				
	Construcción de puentes y viaductos	MODERADO				
ALTERACIÓN A LA HIDROBIOTA INCLUYENDO LA FAUNA ACUÁTICA	Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos	IRRELEVANTE				
	Construcción de obras hidráulicas	MODERADO				
	Movilización y transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal	IRRELEVANTE				
	Movimiento de tierras (excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación)	IRRELEVANTE				

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

CATEGORIA DE IMPACTO	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL	EVITAR	MINIMIZAR	CORREGIR	COMPENSAR
	Demolición y remoción de infraestructura existente en el área a intervenir	**MODERADO**				
	Construcción de puentes y viaductos	**MODERADO**				

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Área a intervenir**

De acuerdo con lo observado en el área de intervención de la modificación de licencia se definieron las coberturas de la tierra según la nomenclatura Corine Land Cover (CLC) adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), las cuales se complementaron con las observaciones en campo, siguiendo los lineamientos de la Metodología General para la elaboración y presentación de Estudios Ambientales (MGEPEA) expedida por el MADS (2018).

El área de intervención de la modificación de licencia posee una extensión de 5,16 hectáreas, en la cual se identificaron seis (6) coberturas siendo Red vial, ferroviaria y terrenos asociados la cobertura dominante con 3,98 hectáreas (77,26%) (Tabla 11.3.2 y Figura 11.6).

Tabla 11.3.2. Coberturas de la tierra presentes en el área de intervención de la modificación de licencia.

COBERTURAS	Área de intervención	
	Área (ha)	%
Tejido urbano discontinuo	0,34	6,52
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	3,98	77,26
Pastos limpios	0,20	3,86
Mosaico de cultivos y espacios naturales	0,20	3,89
Bosque de galería y ripario	0,41	7,95
Vegetación secundaria o en transición	0,03	0,53
Total general	**5,16**	**100**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

En la Figura 11.6, se ilustra la distribución de las coberturas según la metodología Corine Land Cover IDEAM 2010, adaptada para Colombia (Ardila & García 2010), para la modificación de licencia ambiental.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

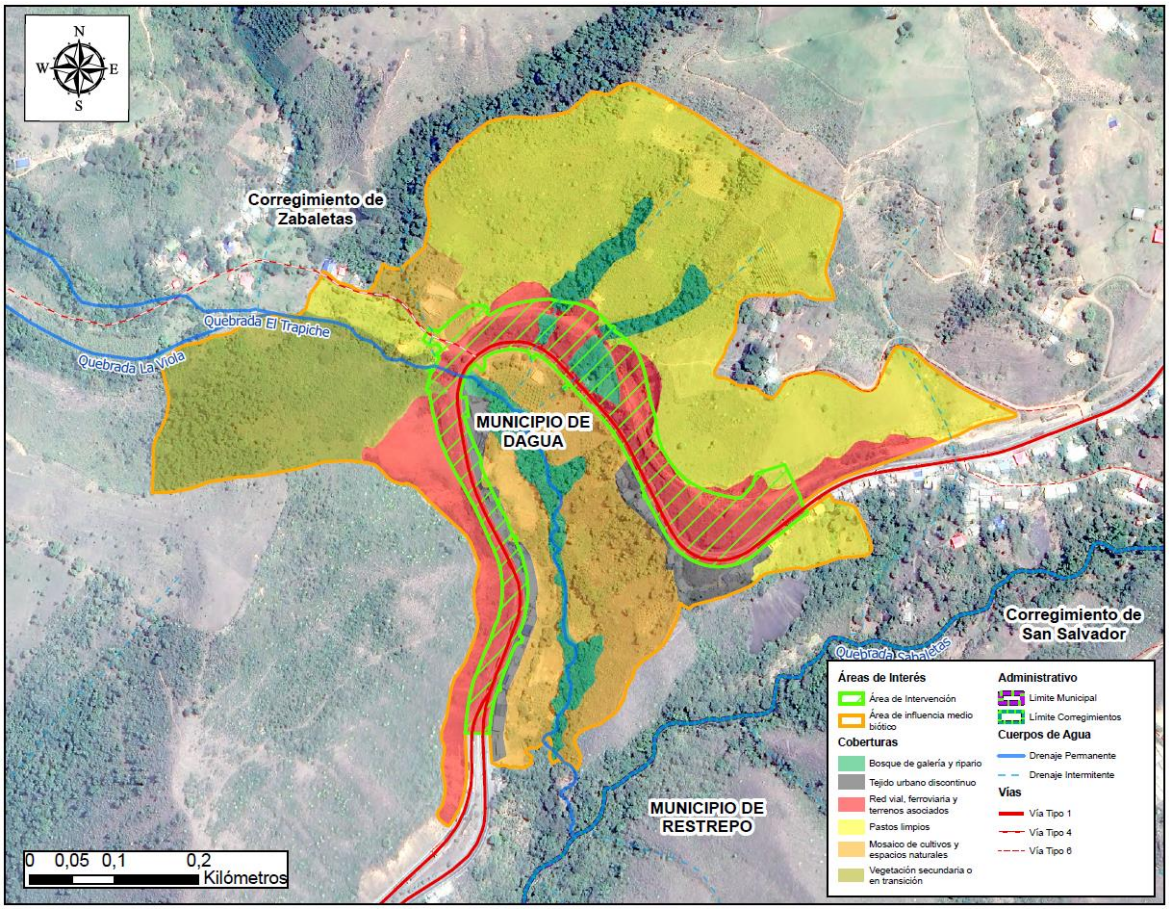


Figura 11.6. Coberturas de la tierra presentes en el área de intervención la modificación de licencia. Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Composición, riqueza de especies**

El predio de compensación La Laguna cuenta con una cobertura de Pastos limpios. Para Información sobre línea base con caracterización de las especies de fauna y flora presentes en el área a compensar ver ANEXOS/ CAP 11./ 11.2.2. Compensación/ Caracterización_predio compensación.

11.3.2.3. ¿Cuánto compensar?

- **Método para el cálculo de área a compensar**

La definición de cuánto compensar está dada por el tamaño del área a compensar, multiplicado por un factor de compensación, el factor de compensación es un multiplicador que se calcula a partir de la sumatoria de cuatro (4) criterios, que dan cuenta del estado de dichas áreas en cuanto a su nivel de conservación, composición de especies, tamaño y grado de trasformación.

Los criterios definidos para el cálculo del factor son:
1) representatividad del ecosistema en el sistema nacional de áreas protegidas (SINAP)
2) rareza
3) remanencia
4) tasa de trasformación anual.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Los valores del factor de compensación se encuentran entre 2 y 10, así: para el caso de ecosistemas naturales pueden estar entre 4 a 10 y para ecosistemas con vegetación secundaria o en transición entre 2 a 5.

El cálculo del Factor de Compensación corresponde a la sumatoria de los cuatro criterios de compensación así:

FC = Crp + Cra + Crm + Ctt

Donde:

Crp= Valor del criterio de representatividad. Expresado entre 1 – 3
Cra= Valor del criterio de rareza. Expresado entre 1 – 2
Crm= Valor del criterio de remanencia. Expresado entre 1 – 3
Ctt= Valor del criterio de tasa de transformación. Expresado entre 1 – 2

Para determinar el área a compensar se utilizan los siguientes pasos:

1. Definir el tamaño del área impactada con base en la información generada en el estudio de impacto ambiental, después de aplicar la jerarquía de la mitigación.
2. Identificar los ecosistemas que están presentes en el área impactada (naturales o vegetación secundaria) y buscar el BIOMA_IAVH a la que pertenece.
3. Identificar el valor del factor correspondiente a la unidad impactada.
4. Multiplicar el valor del área impactada por el factor de compensación.

Ac = Σai x Fc

Donde:

Ac: Área a compensar por Pérdida de Biodiversidad
Ai: Área potencialmente impactada del ecosistema natural por el desarrollo del proyecto, obra o actividad.
Fc: Factor de compensación

En caso de las coberturas de Vegetación secundaria se debe realizar una transformación a los factores normales (Tabla 11.3.3).

Tabla 11.3.3. Factores evaluados para el cálculo del factor de compensación.

FACTOR	DESCRIPCIÓN
Representatividad	La representatividad es definida como el porcentaje mínimo necesario de una unidad de análisis, para asegurar su representación en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP en términos de la meta de conservación. Expresado en valores entre 1 – 3
Rareza	La rareza se refiere a la singularidad de un ecosistema- bioma /distrito biogeográfico en un área estudio y generalmente se caracterizan por altos niveles de endemismo de especies. Expresado en valores entre 1 – 2.
Remanencia	Para cada unidad de análisis, se calculó el área remanente de ecosistemas naturales y el área total del bioma / distritos biogeográficos. El cociente de estos dos factores multiplicados por 100, da como resultado el porcentaje remanente en estado natural. Expresado en valores entre 1 – 3.
Potencial de transformación	La tasa de transformación anual se refiere la tasa de pérdida anual de cobertura natural de un ecosistema-bioma distrito, provocada por acción antrópica y/o natural. Expresado en valores entre 1 – 2.

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Cálculo del área a compensar**

Se identificó el valor de los criterios para calcular el factor de compensación de cada bioma, según el listado de factores de compensación del Manual de compensaciones del medio biótico. Esta área contiene 3,27 ha del

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

bioma: Orobioma Subandino Cauca medio y 1,9 ha del Orobioma Azonal Subandino Cauca medio. Teniendo en cuenta el factor de compensación del bioma y los ecosistemas determinados con el cruce del bioma y las coberturas a nivel 3 de la leyenda CLC adaptada para Colombia, se obtuvo la necesidad de compensar 3,58 hectáreas (Tabla 11.3.4).

Tabla 11.3.4. Resultados del cálculo del área a compensar.

Bioma	Coberturas de la Tierra	Área de afectación (ha)	Factor de compensación	Factor de compensación (Ajustado)	Área Compensar (ha)
Orobioma Subandino Cauca medio	Bosque de galería y/o ripario	0,41	7,5	7,5	3,08
	Mosaico de cultivos y espacios naturales	0,19	7,5	1	0,19
	Pastos limpios	0,12	7,5	1	0,12
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	2,45	7,5	0	0,00
	Tejido urbano discontinuo	0,07	7,5	0	0,00
	Vegetación secundaria o en transición	0,03	7,5	3,75	0,10
Orobioma Azonal Subandino Cauca medio	Mosaico de cultivos y espacios naturales	0,02	8	1	0,02
	Pastos limpios	0,08	8	1	0,08
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1,53	8	0	0,00
	Tejido urbano discontinuo	0,27	8	0	0,00
TOTAL		**5,16**	**NA**	**NA**	**3,58**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

11.3.2.4. Dónde compensar

- **Método para la identificación de área dónde compensar**

Las compensaciones deben dirigirse a conservar áreas ecológicamente equivalentes a las afectadas, en lugares que representen la mejor oportunidad de conservación efectiva, es decir que cumplan con los siguientes criterios:

1. Las compensaciones deberán localizarse en el siguiente ámbito geográfico y orden de prioridades:

a) La subzona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto, obra o actividad o las subzonas hidrográficas circundantes.

b) La zona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto, obra o actividad. La selección de la zona hidrográfica deberá ser sustentada con base en condiciones técnicas que justifiquen su priorización.

2. Si las áreas propuestas para compensar son menores, según el tipo de ecosistema equivalente al área original impactada, se deberán incluir áreas o franjas de conectividad con potencial para la restauración en cualquiera de sus tres enfoques (restauración ecológica, rehabilitación y recuperación) y de uso sostenible como acción complementaria.

3. Deben estar preferiblemente identificadas en el Plan Nacional de Restauración, las áreas de importancia para la conservación, los portafolios regionales o nacionales de compensación, las áreas protegidas que en su plan de manejo o documento técnico de soporte de declaratoria o ampliación definan acciones específicas de conservación (preservación, restauración y uso sostenible), instrumentos de

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ordenamiento del territorio o instrumentos de ordenamiento ambiental del territorio, entre otros. Aportando al cumplimento de las metas de conservación y restauración a nivel regional y nacional.

4. Se propenderá por la selección de áreas adyacentes a otras áreas en las cuales se hayan implementado otras acciones de compensación, que puedan estar identificadas en el Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA), siempre y cuando aumente el área del ecosistema donde se hayan implementado dichas acciones o le garantice la conectividad con aquellos de los que depende cronológicamente.
5. Deben estar preferiblemente identificadas en el Plan Nacional de Restauración, las áreas de importancia para la conservación, los portafolios regionales o nacionales de compensación, las áreas protegidas que en su plan de manejo o documento técnico de soporte de declaratoria o ampliación definan acciones específicas de conservación (preservación, restauración y uso sostenible), instrumentos de ordenamiento del territorio o instrumentos de ordenamiento ambiental del territorio, entre otros. Aportando al cumplimento de las metas de conservación y restauración a nivel regional y nacional.

- **Identificación del área dónde compensar**

  - **Subzona hidrográfica**

Con base a los criterios del manual de compensaciones del medio biótico se debe realizar la compensación en la misma zona hidrográfica que es afectada, en este caso el proyecto se ubica en una zona que corresponde a Tapaje - Dagua - Directos, las cuales posee un área de 129090,37 hectáreas (Tabla 11.3.5 y Figura 11.7).

Tabla 11.3.5. Zona Hidrográfica

Subzona Hidrográfica	Área (ha)
Tapaje - Dagua - Directos	129090,37
Total	**129090,37**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

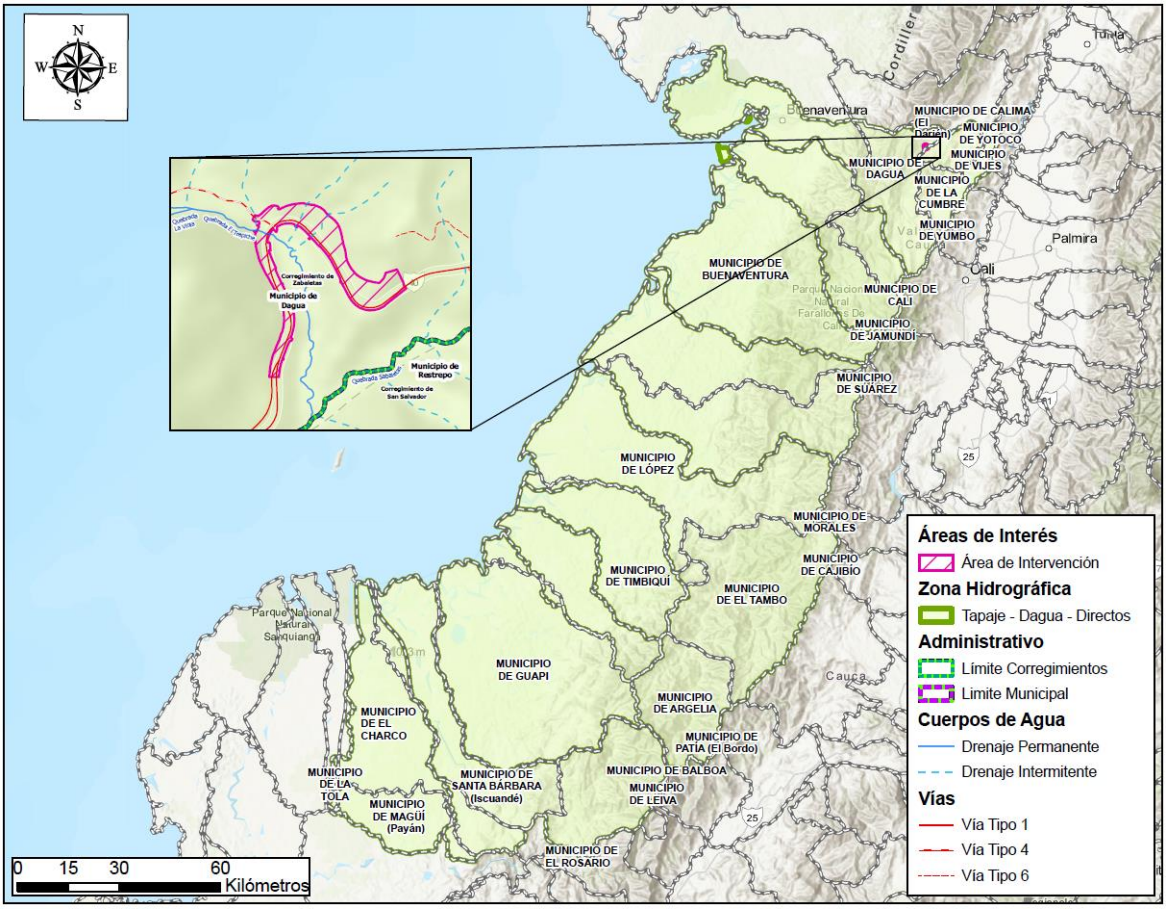


Figura 11.7. Zona hidrográfica.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Equivalencia ecológica**

Con base a los criterios del manual de compensaciones del medio biótico se debe realizar las compensaciones en los biomas donde se realizará la afectación dentro de las mismas subzonas hidrográficas. El resultado de este cruce corresponde a 129090,37 hectáreas (Tabla 11.3.6, Figura 11.8).

Tabla 11.3.6. Área de biomas donde es posible realizar la compensación.

Biomas equivalentes en la subzona hidrográfica Tapaje - Dagua - Directos	Área (ha)
Orobioma Azonal Subandino Cauca medio	56791,37
Orobioma Subandino Cauca medio	72299,00
Total general	**129090,37**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

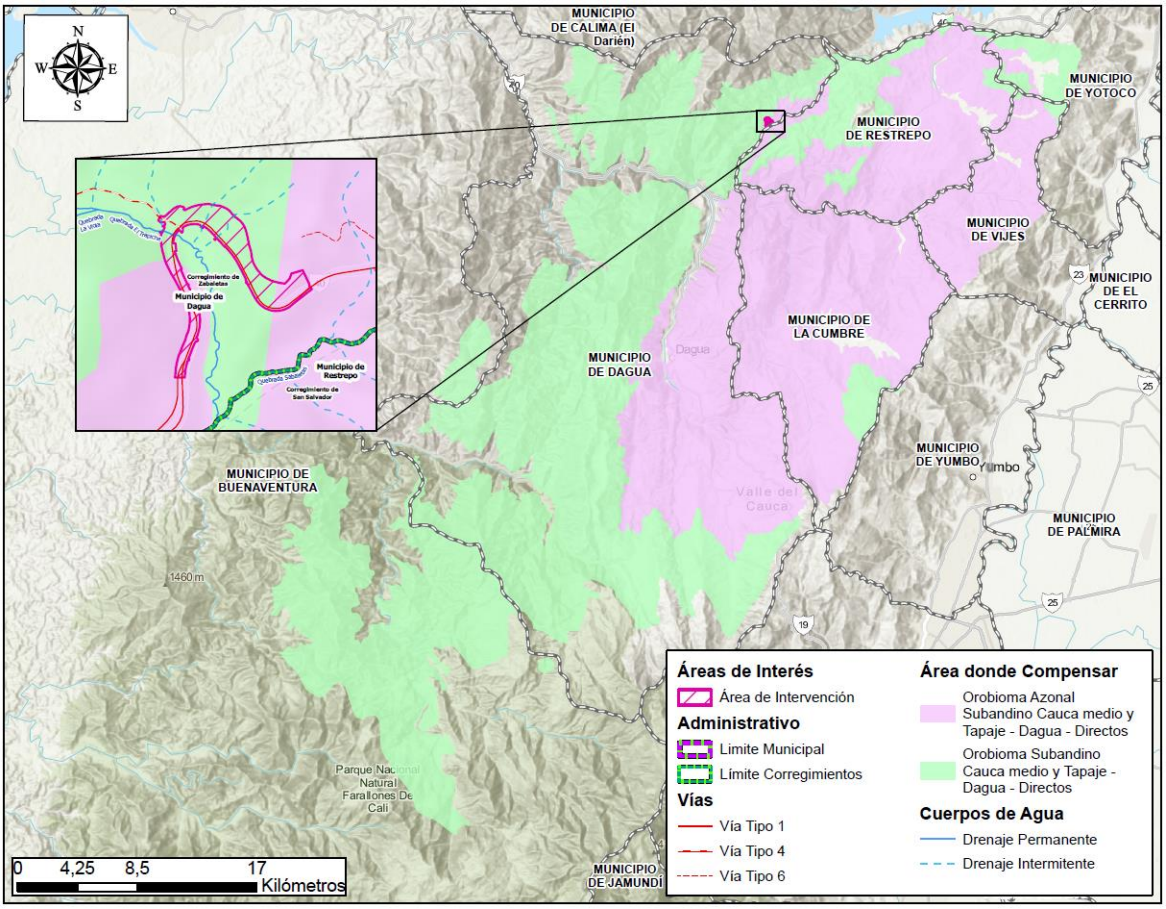


Figura 11.8. Áreas idóneas para compensar.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Localización del área a compensar**

Se adelantó una búsqueda de predios en los cuales se podría realizar compensaciones en la misma subzona hidrográfica que se encuentra la modificación de licencia. Para esto fueron remitidos oficios a las alcaldías de los municipios (Buenaventura, Calima, Dagua, La Cumbre, Restrepo, Vijes, Yumbo, Yotoco) que se encuentran en el área idónea para compensar y a la CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca), además, en las socializaciones se preguntó a los actores si existían áreas idóneas para la compensación. Como resultado el propietario del predio La Laguna ubicado en el municipio de Dagua, el Señor José Fernando Echeverry Martínez manifestó mediante un acta de intención el deseo de que en este predio se realicen los procesos de compensación (ver Anexos/ CAP. 11/ 11.2.2. Compensación/ Carta de Intención).

  - **Caracterización área a compensar Predio La Laguna**

El predio La Laguna (Matricula inmobiliaria # 370-85223), cuenta con una extensión de 412 hectáreas. El predio se caracteriza por poseer grandes extensiones de pastos limpios que son utilizados para la ganadería, y un remanente de bosque de galería. Los vértices del área especifican de compensación se encuentra en Anexos/ CAP. 11/ 11.2.2. Compensación/ Vértices de compensación.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

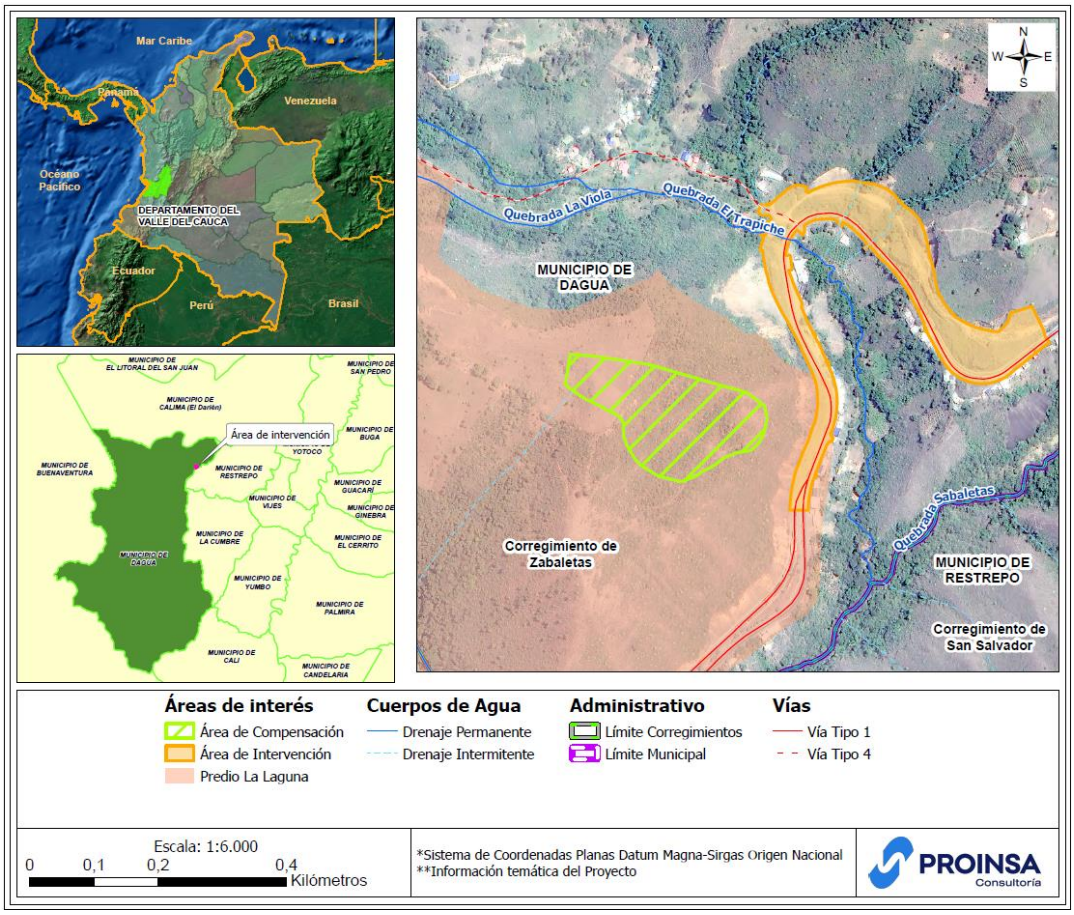


Figura 11.9. Ubicación del predio La Laguna y áreas a compensar.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Biomas**

A partir de la revisión de información consignada en la metodología “Ecosistemas continentales costeros y marinos de Colombia” y cruce de las áreas a compensar, se encontró un único bioma que corresponde al Orobioma Subandino Cauca medio (Tabla 11.3.7 y Figura 11.10).

Tabla 11.3.7. Tipos de biomas presentes en el área de compensación.

Tipo de Bioma	Área compensar	
	Área (ha)	%
Orobioma Subandino Cauca medio	3,58	100,00
TOTAL	**3,58**	**100,00**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

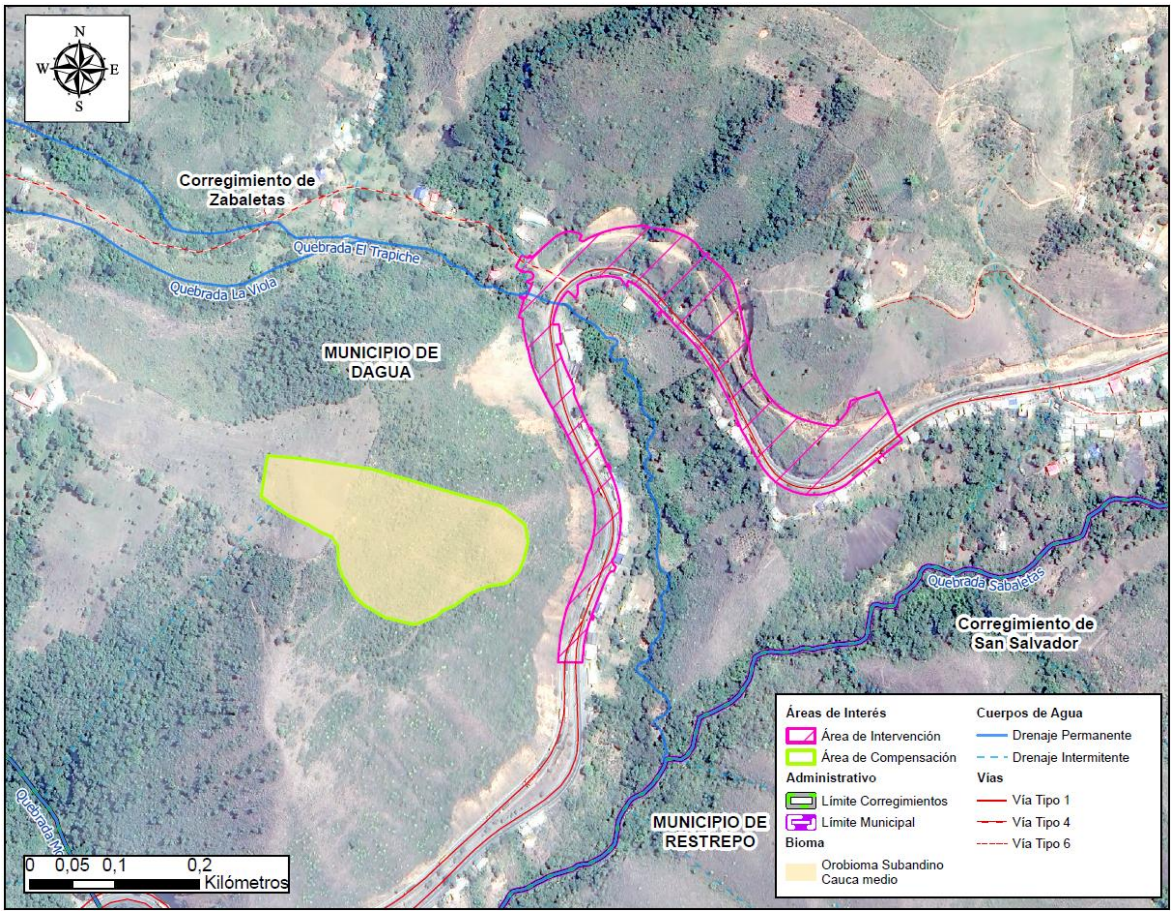


Figura 11.10. Biomas presentes en el área de compensación.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Ecosistemas**

En el área a compensar del predio La Laguna, se presentan dos ecosistemas, siendo el más dominante Pastos limpios en Orobioma Subandino Cauca medio con un área de 3,58 hectáreas (Tabla 11.3.8, Figura 11.11).

Tabla 11.3.8. Tipos de ecosistemas presentes en el área de compensación.

Tipo de Ecosistema	Área a compensar	
	Área (ha)	%
Pastos limpios en Orobioma Subandino Cauca medio	3,58	100,00
TOTAL	**3,58**	**100,00**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

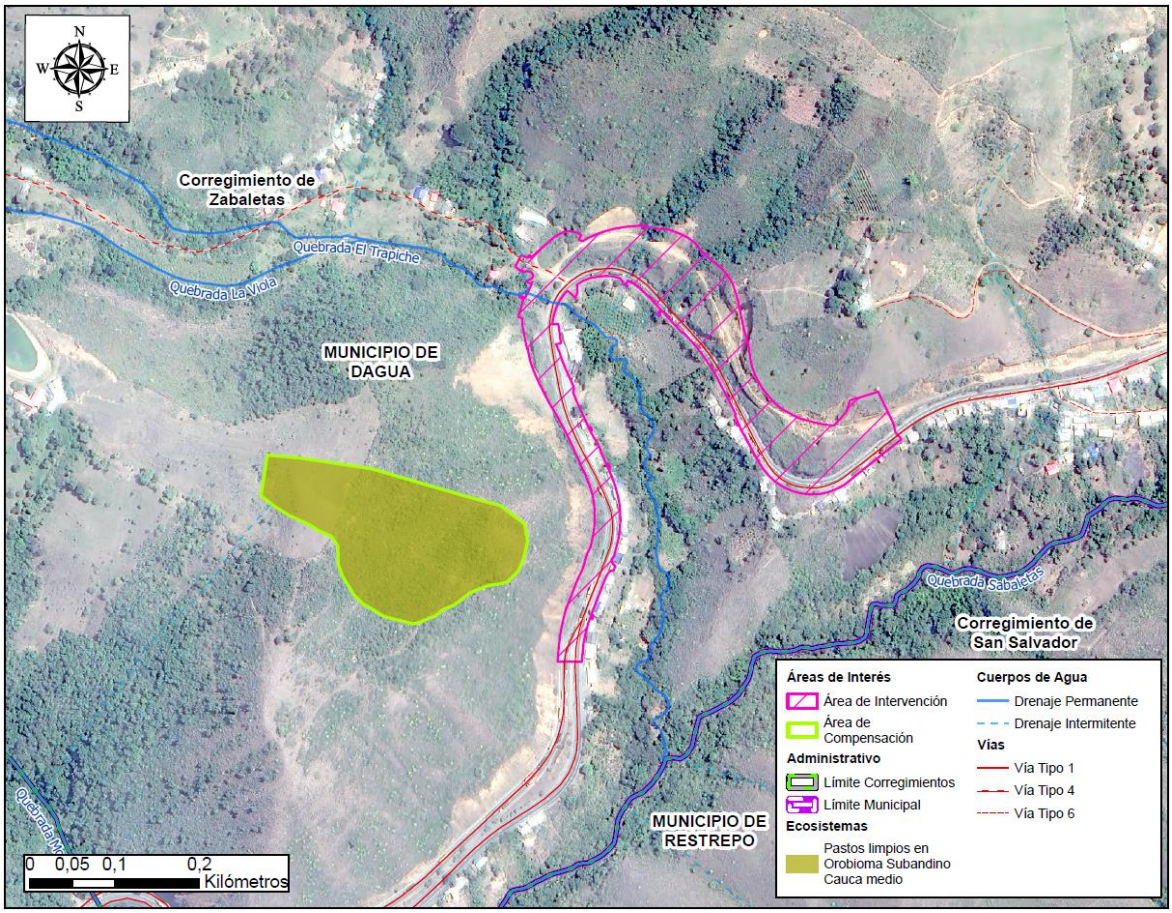


Figura 11.11. Ecosistemas presentes en el área de compensación en el Predio La Laguna.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Coberturas**

En el área a compensar se presentan dos coberturas, siendo la más dominante pastos limpios con un área de 3,58 hectáreas (Tabla 11.3.9, Figura 11.12).

Tabla 11.3.9. Tipos de coberturas presentes en el área de compensación.

Tipo de Cobertura	Área a compensar	
	Área (ha)	%
Pastos limpios	3,58	100,00
TOTAL	**3,58**	**100,00**

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

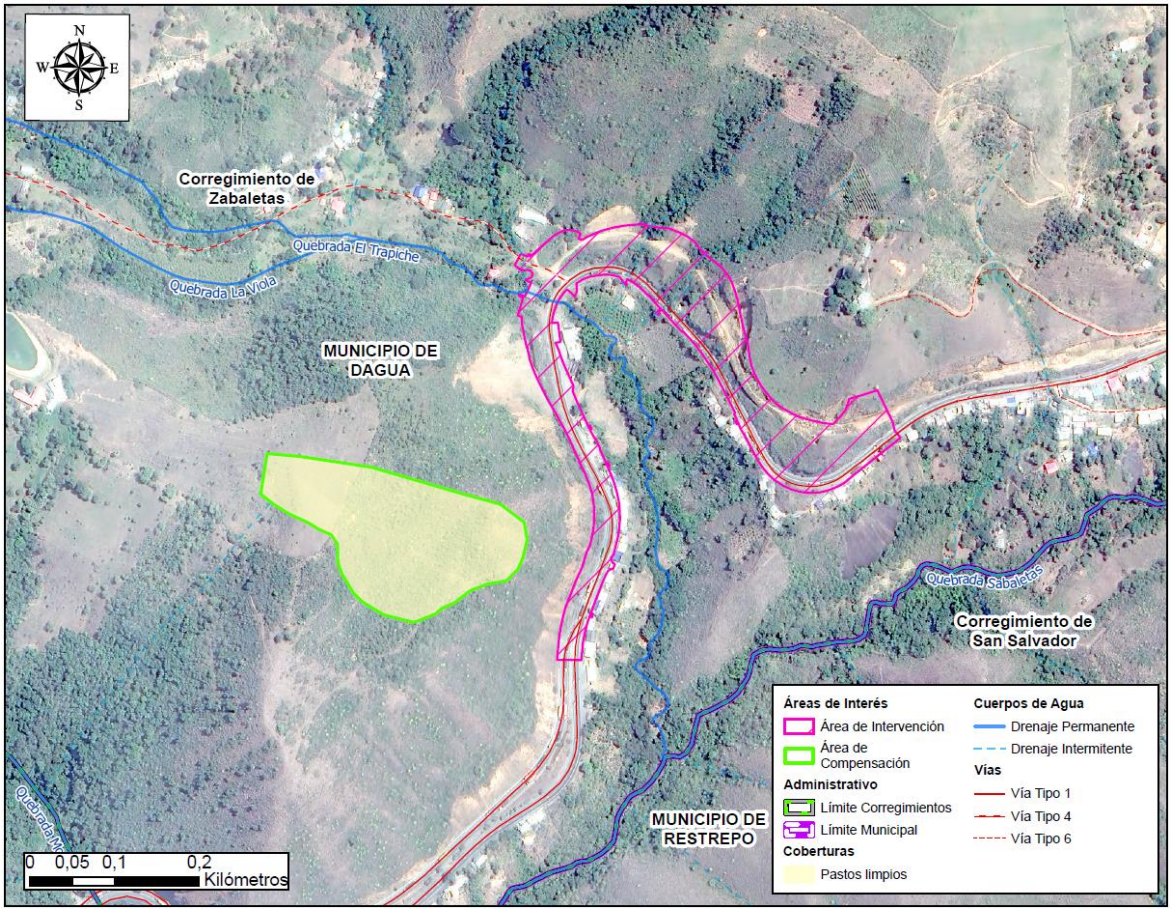


Figura 11.12. Coberturas presentes en el área de compensación.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- **Composición, riqueza de especies**

Para Información sobre las especies de fauna y flora presentes en el área a compensar remitirse a ANEXOS/ CAP 11./ 11.2.2. Compensación/ Caracterización_predio compensación.

11.3.2.5. Alcance del plan de compensación

Se pretende realizar una acción de compensación por uso sostenible. Esta acción puede estar dirigida al establecimiento de proyectos enfocados en el uso y aprovechamiento de la biodiversidad que generen alternativas a las comunidades locales, siempre y cuando se desarrollen como parte del proceso de restauración. La compensación estará asociada a 3,58 hectáreas de pastos limpios en el predio La Laguna a través de la siembra de árboles nativos en una franja viva con una densidad de 400 árboles por hectárea y arboles dispersos con una densidad de 100 árboles por hectárea.

11.3.2.6. Acciones de compensación

Se propone dos programas asociados al predio La Laguna: Uso sostenible (3,58 hectáreas) y otro programa que se desarrolla de manera transversal asociado a monitoreos de fauna y acción social (Figura 11.13).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

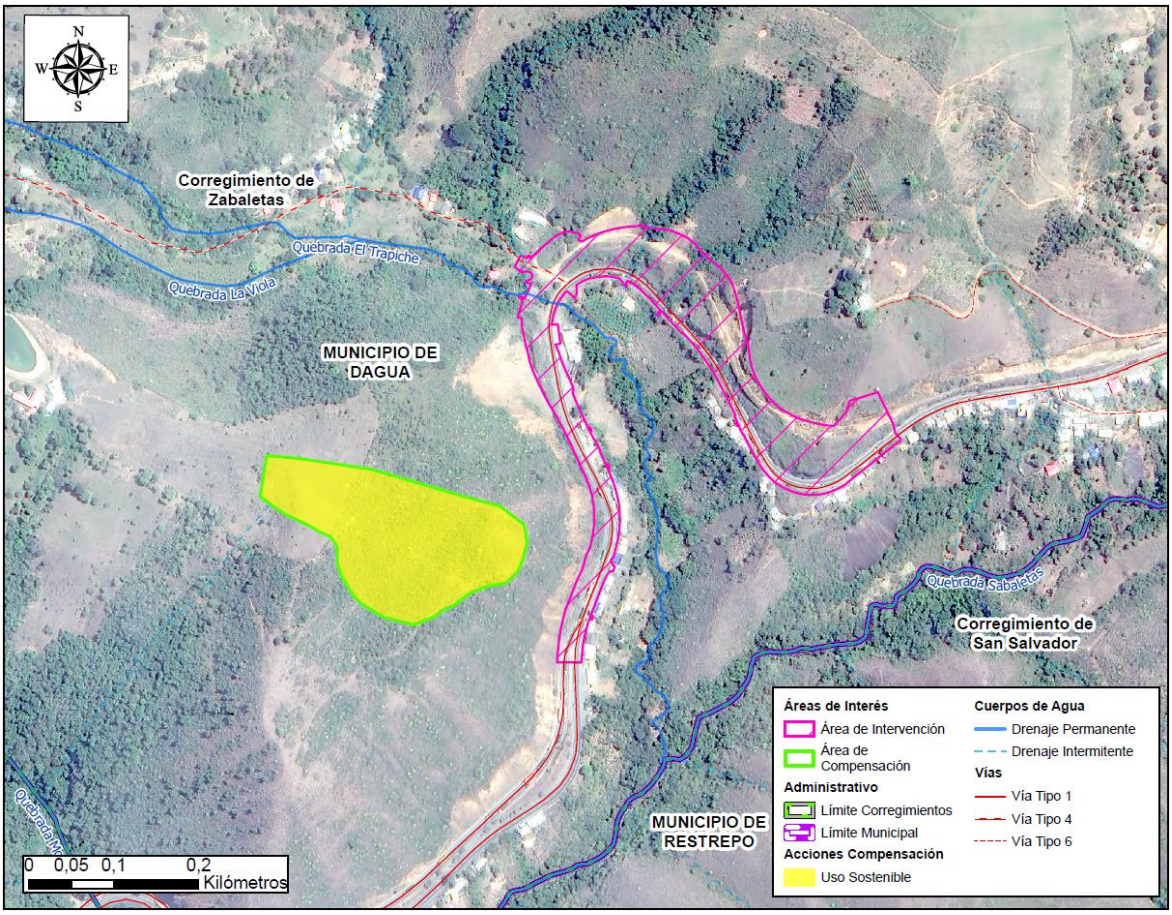


Figura 11.13. Acciones de compensación.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

11.3.2.7. Modos de compensación

Para el Acuerdo de conservación ecológica, se proponen las etapas relacionadas en la Tabla 11.3.10. Las fases en verdes se constituyen en fases que ya han sido realizadas y se presentan en este documento.

Tabla 11.3.10. Etapas para un Acuerdo de conservación ecológica.

ETAPA - ACTIVIDAD	Descripción
Selección inicial del área	Mediante un acuerdo previo con el propietario del predio, se identificó un área preliminar para realizar la restauración.
Visita técnica	Visita de los funcionarios para determinar que el área cumple con los requerimientos de la compensación.
Diagnóstico del predio	Se determinó la ubicación del área a compensar.
Caracterización biofísica	Se determinó la ubicación y delimitación del área, coberturas de la tierra, muestreo de fauna y flora.
Formalización del acuerdo.	Hace referencia al acuerdo que formalice el acuerdo de conservación ecológica entre el operador del plan de compensación y el señor José Fernando Echeverry Martínez. Este debe contener como mínimo: • Considerandos • Las partes • Objeto • Áreas de compensación • Obligaciones de las partes y mecanismos de monitoreo • Duración del acuerdo

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ETAPA - ACTIVIDAD	Descripción
	• Cesión • Fuerza mayor o caso fortuito • Pólizas de suspensión • Pólizas de Incumplimiento • Solución de controversias • Sanciones
Registro del área de compensación	Según lo establecido en el Decreto Ley 870 de 2017 y la resolución 097 de 2017.
Implementación del plan de restauración	Entre estas actividades están delimitación y siembra.
Entrega de informe final	Elaboración y entrega a la autoridad ambiental de un documento final de ejecución, con los debidos soportes o evidencias del programa o proyecto de compensación del medio biótico.

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

11.3.2.8. Forma de implementación Plan operativo y de inversiones del plan de compensación.

El programa de compensación se implementará de forma individual, así el plan de compensación se diseña para resarcir o balancear los impactos específicos de la Modificación de la licencia ambiental del proyecto Construcción de la segunda calzada Loboguerrero - Mediacanoa, Tramo 7, Sector 1, Sub-Sector Zabaletas, comprendido entre el PK 72+900 y el PK 73+982.

11.3.2.9. Objetivos, metas e indicadores del plan de compensación

A continuación, se describe el objetivo general para el plan de compensación, así como los objetivos específicos los cuales corresponden a los dos programas establecidos y los indicadores para cada uno de ellos (Tabla 11.3.10).

- **Programa 1 — Uso sostenible en Pastos limpios predio La Laguna.**

Debido a la existencia de ganadería en el predio se realizará un aislamiento del área para permitir que la regeneración natural sea posible.

- **Aislamiento**

Debido al posible pastoreo o actividades antrópicas que afecten la compensación durante la fase de siembra se requiere la instalación de aislamientos. Los aislamientos de protección pueden ser efectivos para favorecer procesos de restauración espontánea cuando limitan o controlan los agentes causantes de la degradación (como es el caso de pastoreo animales), Pensando en el reemplazo de los postes muertos instalados y la permanencia del cerco, es deseable sembrar estacones de especies que tengan rebrote o plantas de rápido crecimiento al pie de los postes (pueden ser especies de uso y no necesariamente nativas para la provisión de madera, forraje, frutos, leña, etc.; se deben evitar sembrar especies con potencial invasor o que limiten el desarrollo de especies nativas al interior del área natural protegida). Las principales actividades por realizar para la instalación de los aislamientos de protección son:

- ✓ **Trazado**

La concertación del trazado del aislamiento debe considerar los siguientes aspectos:

- Permitir la conectividad hacia áreas núcleo del predio (o predios colindantes) y entre fragmentos de bosques (o áreas naturales). No se pretende aislar de manera individual fragmentos o parches de bosques existentes.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- Fortalecer las márgenes de protección hídrica (adicionalidad a zonas de protección existentes mediante liberación de áreas dedicadas a otros usos).
- Para favorecer una mayor estabilidad del cerco es deseable trazar tramos rectos, evitar al máximo cambios de dirección y ojalá estos no excedieran los 50 grados (medidos desde el eje o la dirección que lleve el cerco).
- Proteger en promedio 4 hectáreas de áreas naturales por kilómetro de aislamiento (promedio calculado entre las áreas protegidas de los predios intervenidos).

✓ **Ahoyado**

Se harán hoyos para el hincado de los postes a 50 cm de profundidad y cada 2,5 metros.

✓ **Hincados postes**

Los postes serán hincados a 2,50 metros, enterrando 50-60 cm de su base; se colocarán 45 pie de amigos cada 22-30 metros, en cambios de dirección con ángulo interno inferior a los 130 (o externo superior a 230) se debe colocar doble pie de amigo. Se utilizarán postes de madera de 2 metros de largo; mínimo 50% de los postes deben estar aserrados a 4 caras (en ángulo 90) y los restantes pueden estar aserrados a dos o tres caras (en ángulo 90); el ancho de cada cara aserrada es de mínimo 10 cm, la cual será medida en la punta más delgada del poste sin considerar corteza. La madera debe proceder de plantaciones forestales o árboles cultivados que cuenten con permiso de aprovechamiento o registro ante el ICA, así mismo, la movilización debe estar debidamente autorizada por el ente competente (Figura 11.14).

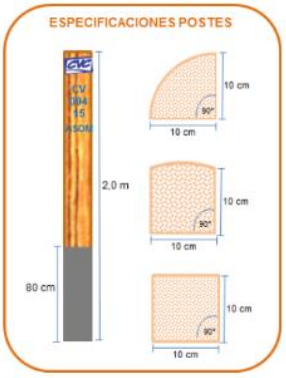


Figura 11.14. Hincado de postes.
Fuente: CVC, 2016

✓ **Impermeabilizado y marcado postes**

Previo hincado de los postes, se debe impermeabilizar 80 cm de su base (parte más gruesa sin corteza) aplicando por inmersión una parte de impermeabilizante mezclada con una parte de disolvente. Se deben utilizar productos impermeabilizantes para madera expuesta a la intemperie.

✓ **Templado del alambre**

Se utilizarán cuatro hilos de alambre de púa calibre 14, resistencia a rotura de 250 kg/mm2. Los hilos se colocan desde el suelo a 35/65/95/130 cm, sin embargo, en terrenos sinuosos o de topografía quebrada deben ajustarse las medidas para garantizar la función de protección del cerco (Figura 11.15). El alambre se fija de manera firme

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

(tenso) en el centro de una de las caras aserradas del poste usando grapas (estas se colocan de manera diagonal sobre el alambre sin ahorcarlo o aplastarlo).

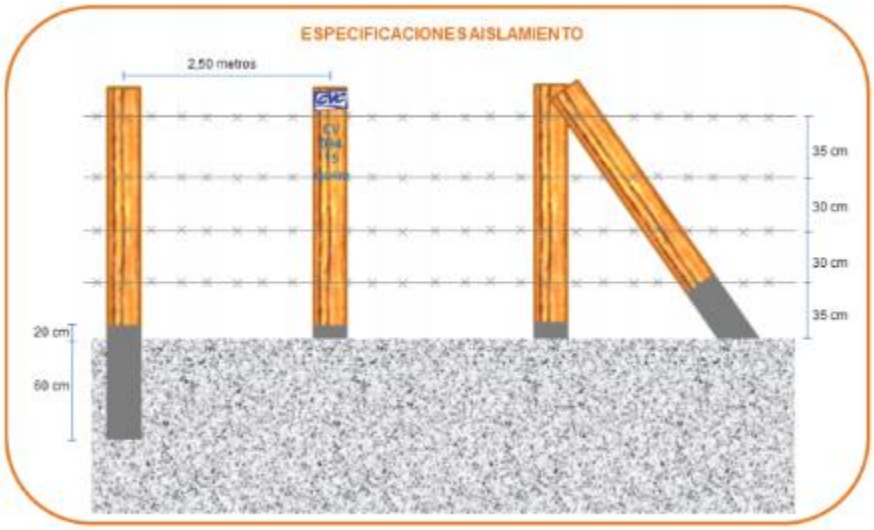


Figura 11.15. Templado de alambres.
Fuente: CVC, 2016.

Para evitar que el cercado de la compensación inhiba los desplazamientos de mamíferos medianos terrestres, se implementará un modelo de cerca amistosa para la vida silvestre cada 500mt como se ilustra en la siguiente figura.

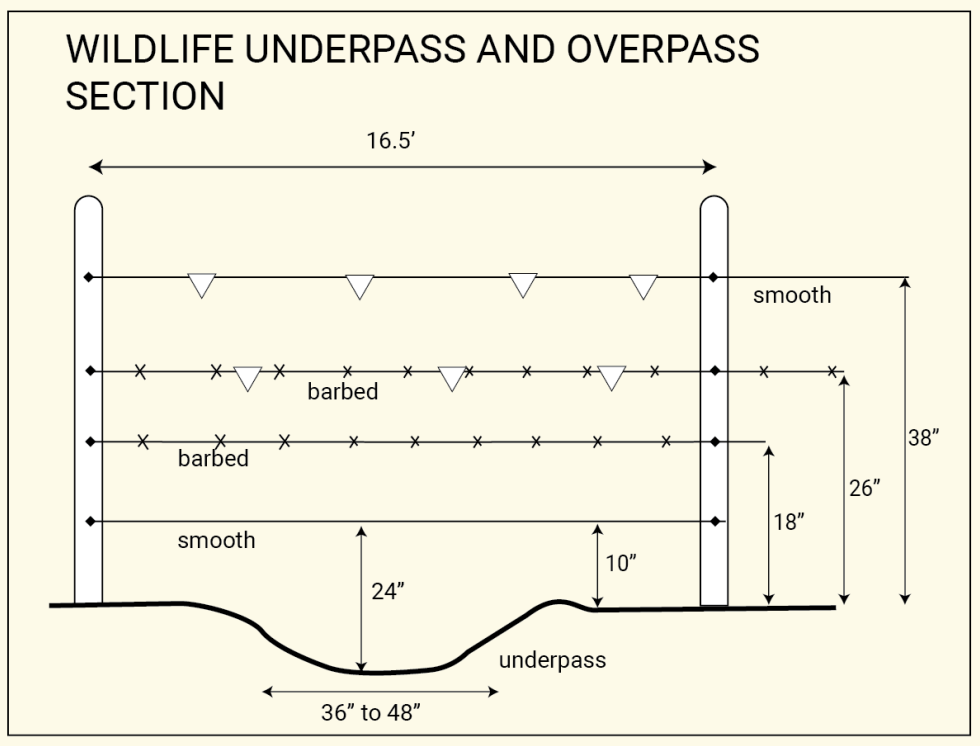


Figura 11.16. Templado de alambres.
Fuente: https://ananas.design/journal/2021/1/20/wildlife-friendly-fencing.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **Estrategia de Uso sostenible**

Para la estrategia de uso sostenible empleando franjas vivas y arboles dispersos se seguirán los siguientes pasos:

- ✓ **Compra de plántulas en viveros**

La escasez de propágulos de especies pioneras que inicien la sucesión y de especies de estados sucesionales más avanzados, que permitan la recuperación de la estructura y la composición del ecosistema es una limitante para la implementación de acciones de restauración. En este caso la consecución de individuos en viveros locales es una alternativa viable para la mantener la oferta de material en buenas condiciones. Se recomienda que los sitios donde se adquiera el material tengan el visto bueno de la autoridad ambiental y se sigan estrictos controles para que el material este en buenas condiciones físicas y fitosanitarias.

- ✓ **Preparación del terreno**

Durante esta etapa se demarcarán las zonas a restaurar (utilizando cordel y estacas) y se procederá a realizar una limpieza a la superficie del terreno. Los trabajos de preparación del terreno se realizarán con la ayuda de herramientas básicas tales como: azadón, pala, barra, pica, machete, entre otros (Figura 11.17). El método de preparación del terreno seleccionado se debe a las condiciones del terreno, en donde priman las pendientes pronunciadas, además, de permitir trabajar en la zona donde se colocarán las plantas a compensar, evitando de esta manera cualquier alteración innecesaria y la pérdida de suelo por la remoción no requerida.



Figura 11.17. Herramientas para la preparación del terreno.
Fuente: Proinsa consultoría, 2023.

- ✓ **Siembra y arreglo florístico propuesto**

El establecimiento de franjas vivas, también conocidas como franjas verdes o corredores biológicos ofrecen una seria de beneficios como la conservación de la biodiversidad ya que ofrecen hábitats naturales para una variedad de especies de plantas y animales. Estos corredores biológicos pueden permitir que las especies se desplacen entre áreas fragmentadas, lo que ayuda a mantener la diversidad biológica, adicionalmente, estos corredores pueden actuar como rutas seguras para que la vida silvestre se desplace entre áreas naturales, lo que facilita la migración y el intercambio genético entre poblaciones (Forman et al., 1986)[7]. Por lo anterior se propone un diseño de franja viva con diferentes tipos de árboles (maderables, frutales y forrajeables) con una densidad de 400 árboles /ha que permitan múltiples alturas dentro de la franja (Figura 11.18). Este proceso de aumento en

[7] Forman, R. T. T., & Godron, M. (1986). Landscape Ecology. John Wiley & Sons.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

la conectividad ecológica se complementará con la siembra de árboles dispersos con una densidad de 100 árboles/ha los cuales serán protegidos mediante estacones y alambre de púa para cada individuo disperso. El listado de especies recomendadas para la siembra dependerá del sitio final escogido.

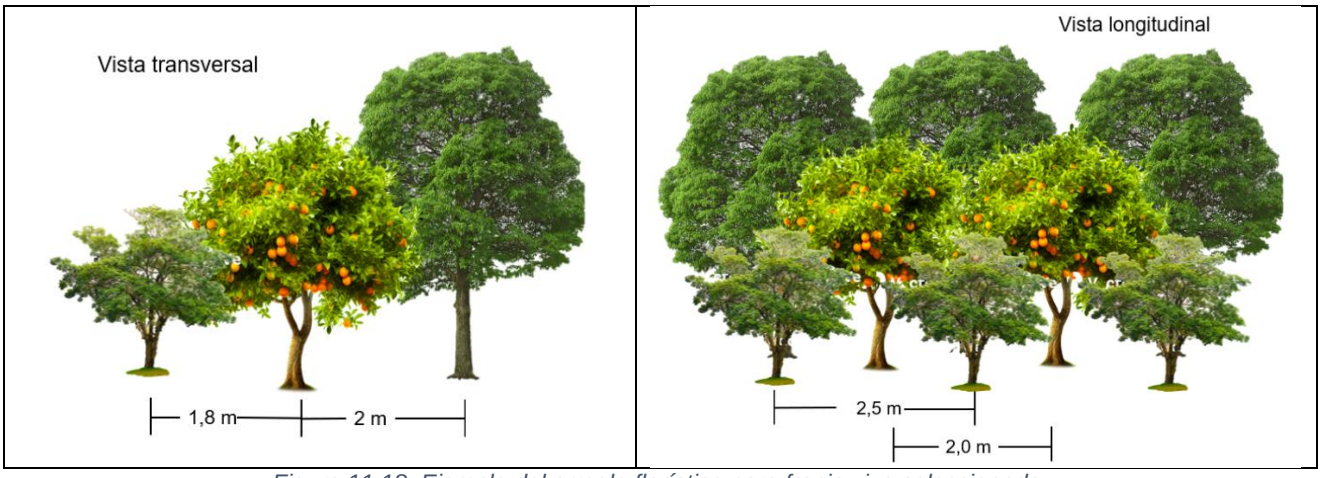


Figura 11.18. Ejemplo del arreglo florístico para franja viva seleccionada.
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

A continuación, se presenta el listado de las especies recomendadas para la siembra, teniendo en cuenta el arreglo florístico seleccionado (Tabla 11.3.11).

Tabla 11.3.11. Lista de especies preponderantes.

No	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Guasimo	*Guazuma ulmifolia Lam.*	MALVACEAE
2	Canalete	*Cordia dentata Poir.*	BORAGINACEAE
3	Frijolillo	*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*	ANNONACEAE
4	Gualanday	*Jacaranda caucana Pittier*	BIGNONIACEAE
5	Jobo	*Spondias mombin L.*	ANACARDIACEAE
6	Guayacán amarillo	*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O.Grose*	BIGNONIACEAE
7	Dinde	*Maclura tinctoria (L.) Steud.*	MORACEAE
8	Botoncillo	*Casearia arborea (Rich.) Urb.*	SALICACEAE
9	Punta de lanza	*Vismia baccifera (L.) Planch. & Triana*	HYPERICACEAE
10	Samán	*Samanea saman (Jacq.) Merr.*	FABACEAE
11	Algarrobo	*Hymenaea courbaril L.*	FABACEAE
12	Palo amargo	*Trichilia pallida Sw.*	MELIACEAE
13	Roble	*Tabebuia rosea (Bertol.) A.DC.*	BIGNONIACEAE
14	Varablanca	*Casearia corymbosa Kunth*	SALICACEAE
15	Mano de oso	*Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.*	ARALIACEAE
16	Indio en cuero	*Bursera simaruba (L.) Sarg.*	BURSERACEAE
17	Tachuelo	*Zanthoxylum rhoifolium Lam.*	RUTACEAE
18	Paco	*Cespedesia spathulata (Ruiz & Pav.) Planch.*	OCHNACEAE
19	Santacruz	*Astronium graveolens Jacq.*	ANACARDIACEAE
20	Ceiba bruja	*Hura crepitans L.*	EUPHORBIACEAE
21	Guamo	*Inga nobilis Willd.*	FABACEAE

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

No	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
22	Zapotillo	*Quararibea guianensis Aubl.*	MALVACEAE
23	Eugenia	*Eugenia biflora (L.) DC.*	MYRTACEAE
24	Guacharaco	*Cupania cinerea Poepp.*	SAPINDACEAE
25	Camajón	*Sterculia apetala (Jacq.) H.Karst.*	MALVACEAE
26	Palmicho	*Chamaedorea pinnatifrons (Jacq.) Oerst.*	ARECACEAE
27	Guacamayo	*Albizia niopoides (Benth.) Burkart*	FABACEAE
28	Jaboncillo - Pepo	*Sapindus saponaria L.*	SAPINDACEAE
29	Uvero	*Coccoloba lehmannii Lindau*	POLYGONACEAE
30	Orejero	*Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.*	FABACEAE
31	Cordoncillo	*Piper aduncum L.*	PIPERACEAE
32	Niguito	*Miconia caudata (Bonpl.) DC.*	MELASTOMATACEAE
33	Mortiño	*Clidemia rubra (Aubl.) Mart.*	MELASTOMATACEAE
34	Cedro rosado	*Cedrela odorata L.*	MELIACEAE
35	Caracoli	*Anacardium excelsum (Kunth) Skeels*	ANACARDIACEAE
36	Raspayuco	*Chloroleucon mangense (Jacq.) Britton & Rose*	FABACEAE
37	Tatamaco	*Bursera tomentosa (Jacq.) Triana & Planch.*	BURSERACEAE
38	Capote	*Machaerium capote Dugand*	FABACEAE
39	Balso	*Ochroma pyramidale (Lam.) Urb.*	MALVACEAE
40	Costillo	*Aspidosperma excelsum Benth.*	APOCYNACEAE
41	Trupillo	*Prosopis juliflora (Sw.) DC.*	FABACEAE
42	Igua	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	FABACEAE
43	Arrayan	*Myrcia fallax (Rich.) DC.*	MYRTACEAE

Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- ✓ **Ahoyado y siembra**

Dentro de las áreas definidas y en las cuales exista un acuerdo entre las Autoridades Ambientales, se realizará la siembra de las especies seleccionadas, garantizando que dichas especies sean provenientes de viveros de reconocida calidad y que su estado fitosanitario y físico sea óptimo. A continuación, se describirán las características para tener en cuenta para el establecimiento de las especies.

- ✓ **Tipo de bolsa**

Preferiblemente el material vegetal deberá suministrarse en bolsa de polietileno negro (Fotografía 11.3).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 11.3. Tipo de bolsas para las plántulas
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Sustrato: Debe estar conformado por tierra negra, arena y enriquecido con abono orgánico.
Altura de los árboles: como se mencionó anteriormente, la altura mínima de la especie central será de 0,5 m, mientras que la altura mínima de las especies del aro externo e interno serán: 1,0 m y 0,5 m respectivamente (Fotografía 11.4).



Fotografía 11.4. Altura mínima de las especies a sembrar
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- ✓ **Estructura de la plántula:**

La parte aérea deberá tener suficiente follaje, presentar buena conformación en lo referente a la ramificación, la densidad y el color del follaje característico de la especie, el tallo principal deberá poseer como mínimo 4 mm de grosor.

- ✓ **Trazado**

Este se realizará de acuerdo con lo dispuesto en el arreglo florístico.

- ✓ **Planteo**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Se deberá demarcar cada sitio con un plato de un metro de diámetro para controlar las herbáceas y disminuir el grado de competencia de la vegetación existente con la especie sembrada. De igual manera, esta actividad facilitará las labores de ahoyado y fertilización, además de contribuir en el buen desarrollo y crecimiento de las plántulas (Figura 11.19).

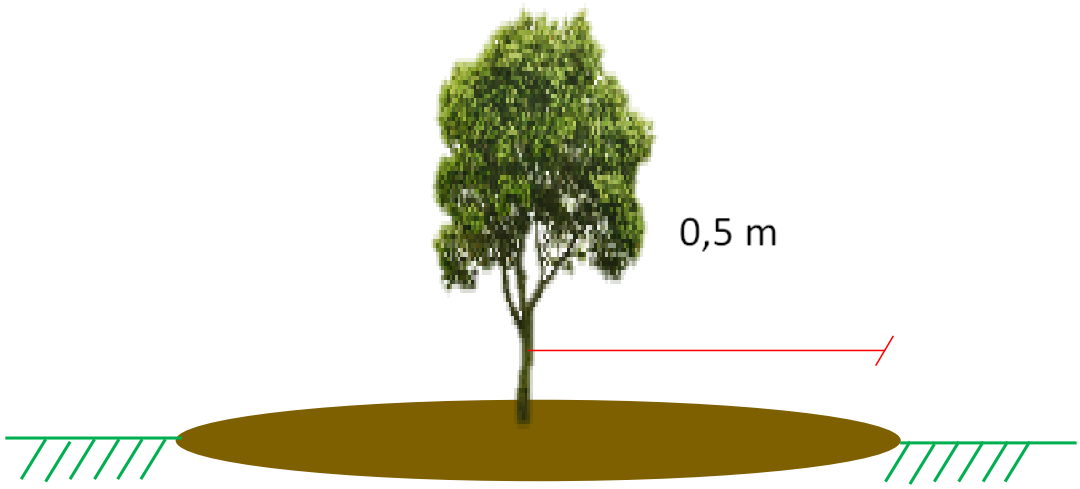


Figura 11.19. Plateo
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

- ✓ **Ahoyado**

En el centro de cada plato se deberá hacer un hoyo de 30 x 30 x 30 cm, dejando el suelo bien desmenuzado (suelto) para facilitar la siembra y estimular el desarrollo de la raíz. Cuando se ahoya en una zona con pendiente, los 30 cm de profundidad se deberán medir a partir de la parte más baja (Figura 11.20).

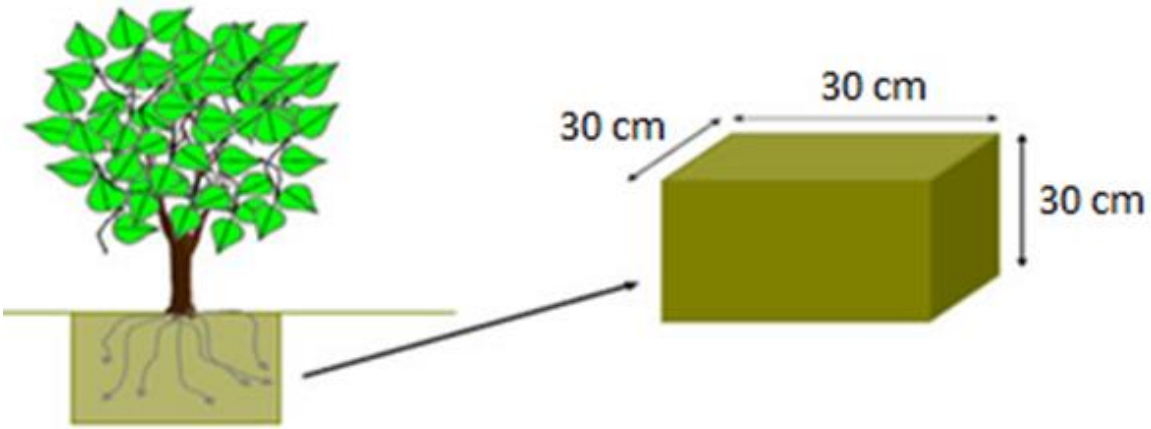


Figura 11.20. Ahoyado
Fuente: Proinsa consultoría, 2024.

Riego: No se contempla, ya que la siembra debe coincidir con épocas de lluvia y además se prevé la aplicación de Hidrorretenedor activado en caso de sequía, de igual forma se plantean especies adaptadas para las

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

condiciones climáticas de la zona. Con la realización de un ahoyado será suficiente para permitir la retención de humedad.

- **Mantenimiento**

El mantenimiento involucrará las labores de fertilización y control fitosanitario, los cuales aseguraran el establecimiento definitivo de la plantación.

Fertilización: En cuanto a la fertilización, se deberán tener en cuenta los resultados obtenidos del análisis fisicoquímico del suelo y así realizar de una manera más eficiente las recomendaciones necesarias en cuanto a tipo de fertilizantes y dosis de estos (se recomienda que la fertilización sea con fertilizantes orgánicos, los cuales contribuirán con la capacidad de retención, disponibilidad de agua en el suelo, la estabilidad, la estructura, propiedades químicas, entre otros).

Control fitosanitario: La presencia o manifestación de cualquier tipo de plaga, enfermedad, deficiencia, desnutrición o cuadro que implique una presencia negativa al traslado o desmejoramiento que afecte o pueda afectar la integridad de los árboles deberá ser asumida y mitigada inmediatamente, de acuerdo con lo anterior, se deberán realizar recorridos periódicos en campo.

Se contempla un monitoreo trimestral. En los casos de mortalidad del material vegetal se debe realizar resiembra a los 80 días de la siembra. Es fundamental el mantenimiento periódico integral de la plantación, al menos durante los primeros tres (3) años para garantizar el éxito del proceso de compensación por uso sostenible.

- **Programa 2 – Monitoreo y seguimiento a las compensaciones**

Las características de área de compensación en términos de cobertura de la tierra, riqueza, estructura y diversidad de la vegetación son el punto de partida para las actividades de monitoreo y seguimiento a los procesos de compensación. En este sentido, se hace necesaria una vez establecido el predio una caracterización biótica.

El monitoreo y seguimiento a la compensación contempla la evaluación progresiva del área de compensación desde tres puntos de vista: 1. La diversidad de fauna y flora presente en el área donde se establece la restauración; 2. El establecimiento de una estrategia comunitaria y 3. La entrega de informes de seguimiento.

- **Estrategia de participación comunitaria**

La participación y apropiación de la comunidad es indispensable para el cumplimiento del plan de compensación, por tal motivo la estrategia involucra el componente social; desde el acercamiento, concertación, definición de compromisos, contratación de mano de obra local y ejecución de las actividades del plan de compensación.

La estrategia tiene un enfoque de conservación de base comunitaria, en que la participación de las personas de la comunidad constituye una base sólida para que se garantice la continuidad del programa de uso sostenible a largo plazo en el territorio, y que sean las mimas personas quienes velen por la protección de la zona. Para garantizar su continuidad, se busca que las comunidades a través de los conocimientos y saberes adquiridos durante el proceso de restauración transcriban a otras generaciones la apropiación y protección del predio restaurado en su territorio.

- ✓ **Metodología**

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Se propone que el proceso sea orientado hacia una metodología de planeación de proyectos enfocada a objetivos definido por Vargas et al., (2009)[8], la cual permite toma de decisiones por consenso, trabajo interdisciplinario y sin distinción de jerarquías. La intención es generar la visión conjunta para la construcción de un diagnóstico rápido participativo y una estrategia de acción concertada con la comunidad. Para ello se escogerán en concordancia con la comunidad, grupos organizados comunitarios y líderes veredales relacionados e interesados en la educación ambiental, temas agrícolas y ecológicos; los participantes deberán representar la diversidad del territorio, jóvenes, niños y adultos, etnias, grupos organizados, entre otros.

- **Actividades**

- **Conversando y aprendiendo**

Se proponen espacios de encuentro con diferentes participantes en los cuales se busca el diálogo de saberes sobre el estado actual del medio natural en su comunidad y las labores que emprende la comunidad para dar respuesta a ello; sobre conocimientos tradiciones del manejo del medio ambiente y la forma en como han venido trabajando la educación y conciencia ambiental entre los habitantes de la comunidad. Esta actividad permite abarcar los dos primeros objetivos sobre Incentivar la apropiación y participación de la comunidad en las labores de restauración y compartir información actual y conocimiento tradicional, los profesionales en coalición con las comunidades. Genera además una perspectiva amplia de rutas de acción para pensarse la actividad siguiente.

- **Construimos conjuntamente, conservamos las buenas prácticas ambientales**

Esta actividad consta de llevar a cabo un proceso en búsqueda de objetivos que pueden variar a través del tiempo, no obstante, mantengan la participación constante de la comunidad de generación a generación, por ello se propone tener presente organizaciones o líderes que representen los diferentes grupos etarios. La metodología orientada a objetivos permite que la comunidad construya y se propongas sus propias metas y el proceso para llegar a ellas, este ejercicio se realiza a través de las siguientes herramientas.

Árbol de problemas
Árbol de objetivos
Análisis de involucrados
Matriz de planeación del proyecto
Planeación operativa del proyecto
Formalización del proyecto y acuerdos

Esta actividad asegura la representación de la diversidad en materia de educación ambiental y permite la consecución del objetivo principal, en la medida que la comunidad logre apropiarse del proceso de restauración y que, a través de ella, los aprendizajes entorno al medio ambiente y educación ambiental se mantenga en el tiempo siendo las comunidades quienes velan por su permanencia.

- **Estrategia monitoreo fauna y flora**

Para el monitoreo de flora se propone en primera instancia, la utilización de parcelas permanentes de monitoreo, en la cual se establecerán un total de 3 parcelas de 100m x 10m, para cada una de las áreas asociadas a los tres primeros programas (Figura 11.21). Dentro de cada parcela serán identificados todos los individuos arbóreos, medidos y etiquetados para evaluar su desarrollo en el tiempo. Se debe resaltar que las parcelas permanentes de medición forman parte importante e integral del manejo sostenible de áreas protegidas y su conservación.

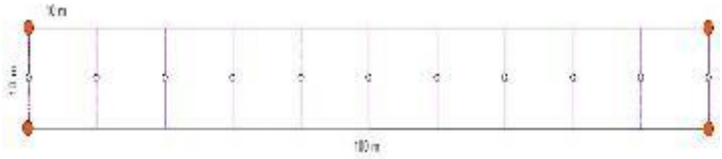
Para la delimitación de las parcelas se hará de la siguiente manera:

8 Vargas, S., Güitrón, A., & Hernández, C. 2009. Guía para la construcción de consensos en la gestión integrada del agua.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- Cada uno de los vértices de la parcela se marcarán con tubos de PVC de 3" de diámetro (Figura 11.21).
- Sobre el eje central de la parcela se marcarán con tubos blancos de PVC de ½" puntos cada 10 m. De esta manera quedarán establecidas 10 subparcelas de 10mx10m (Figura 11.21).
- Para hacer la delimitación de la parcela se colocará cuerdas de poliuretano o polipropileno (Figura 11.21).

Todos los vértices serán georreferenciados media la implementación de equipos GPS.



Esquema parcela de 100m x10m



Estacas para vértices de polígono



Estacas eje

Figura 11.21. Esquema de parcelas permanentes para monitoreo de flora.
Fuente: Melo & Vargas, 2001.

Una vez establecidas las parcelas en campo, se procede a marcar todos y cada uno de los árboles seleccionados a partir de una categoría límite inferior, determinada por los objetivos del trabajo (Fotografía 11.5). En este caso se seleccionó como límite inferior de medición un diámetro normal mayor e igual a 0,05 m. Los individuos serán marcados mediante la utilización que plaquetas de aluminio cuyas dimensiones pueden variar desde 2,5 x 5,0 cm, hasta 8,0 x 10,0 cm, lo cual depende del tamaño promedio de los árboles. Adicional a la utilización de las plaquetas de aluminio, también es necesario hacer la marcación del punto de referencia para la medición del diámetro, el cual será fijado con una banda de pintura de aproximadamente 2,5 cm de ancho, ubicada a 1,30 m de la superficie del suelo.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 11.5. Marcación de individuos arbóreos.
Fuente: Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos Omar A. Melo Cruz & Rafael Vargas Ríos, 2001.

Con respecto a los parámetros a evaluar y para realizar el seguimiento, se evaluará la estructura vertical y horizontal, teniendo en cuenta los mismos lineamientos y métodos utilizados en la caracterización vegetal del área de influencia del proyecto Capitulo 5.2.

Para el componente de fauna, se analizarán los cambios en cuanto a riqueza, diversidad y estructura de la comunidad de fauna (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en el área a compensar. Para este monitoreo se aplicarán las mismas técnicas, esfuerzos de muestreo y análisis utilizados para la caracterización del área de influencia del proyecto Capitulo 5.2. Se proponen dos monitoreos de fauna y uno de flora, durante los 3 años, según lo especificado en el cronograma.

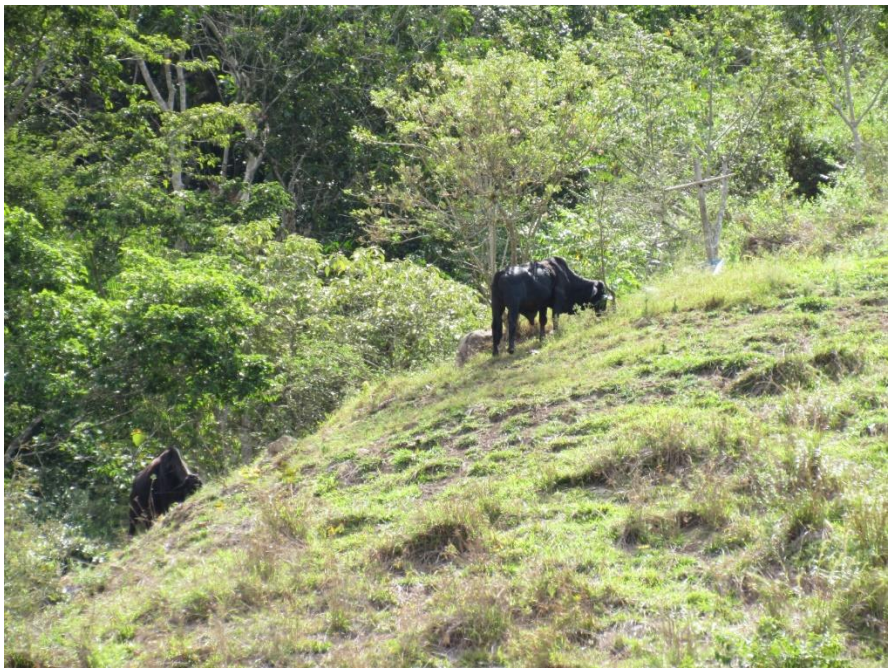
11.3.2.10. Fugas o tradeoff

Las fugas son elementos externos que inciden de forma negativa en el desarrollo de un sistema. Para el caso del área de compensación por uso sostenible ecológica se identificaron los tensionantes que se reportan en la Tabla 11.3.12

- **Bióticos**

Actividad pecuaria: Se da por la actividad de pastoreo de ganado que se realiza en el predio La Laguna, la cual ha modificado las condiciones del ecosistema reduciendo la composición y la estructura de los bosques riparios aledaños a los potreros, sino también es la principal causa de compactación y erosión de los suelos, lo que limita el desarrollo de la vegetación en las áreas de pastos (Fotografía 11.6).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.



Fotografía 11.6. Fotografías ganadería
Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **Sociales**

Este tensionante está relacionado con los daños que puedan generar las comunidades locales sobre la dinámica sucesional del área a compensar como el daño de cercas, el daño mecánico a zonas de recuperación de la vegetación, y quemas. A pesar de ser considerado como tensionante, al ser manejado adecuadamente mediante participación de las comunidades locales puede potenciar los efectos de la compensación (Tabla 11.3.12).

Tabla 11.3.12. Tensionantes para la compensación.

Tipo de fuga	Relacionados con persistencia de plantas
Biótico	Ganadería (Herbívora)
Sociales	Daño de cercas
	Fuegos antrópicos
	Corte y tala

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

11.3.2.11. Análisis de riesgos biofísicos a la compensación

Este análisis de riesgo se desarrolló con el fin de asegurar la viabilidad de las acciones de compensación, para lo cual se identificaron los riesgos que pueden presentarse durante las etapas de planeación e implementación del Plan de Compensación. De acuerdo con los riesgos identificados, se determinó la probabilidad de que estos ocurran considerando la siguiente escala: improbable, poco probable, probable, altamente probable y frecuente; luego, se clasificó el impacto que los riesgos pueden tener en una escala entre bajo, medio y alto.

Finalmente, se plantean tratamientos o controles a ser implementados y se identifican los actores que influyen en la ejecución de los tratamientos y controles planteados (Tabla 11.3.13).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 11.3.13. Tipos de riesgo del plan de compensación.

Tipo de riesgo	Etapa en la que ocurre	Descripción del riesgo (qué puede pasar y cómo puede ocurrir)	Consecuencia de la ocurrencia del evento	Probabilidad	Impacto	Tratamiento/control es a ser implementados	Afecta el equilibrio económico	Actores relacionados con el tratamiento y los controles
Jurídico	Planeación	Cambios en los regímenes de uso del suelo por parte de las autoridades municipales.	Aumento de actividades tensionantes sobre el área de compensación	Improbable	Bajo	1- Realizar acercamientos con las autoridades municipales con el fin de que proyecten sus instrumentos de ordenamiento territorial teniendo en cuenta las proyecciones de conservación del área de compensación.	Sí	1- CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP). 2- Alcaldía municipal de Dagua.
Social	Planeación	Falta de voluntad por parte de los habitantes locales de adelantar los acuerdos de conservación.	Retraso en la ejecución de las estrategias de compensación.	Probable	Alto	1- Inclusión / acercamiento / socializaciones con cada propietario con respecto al manejo de las áreas de compensación.	Sí	1- CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).
Ambiental	Implementación	Cambio climático, intensificación de las condiciones extremas de los ecosistemas	Aumento de los factores tensionantes limitando el crecimiento de vegetación y la llegada de especies de fauna.	Probable	Bajo	1- Contemplar dentro de las estrategias de compensación la facilidad de adaptación de los individuos vegetales y la fauna que se espera comience a poblar el área. 2- Ejecutar el seguimiento oportuno de las estrategias de compensación y plantear medidas de adaptación en el caso que se considere necesario.	Si	1- CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP). 1- CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).
Ambiental - Social	Implementación	Falta de material vegetal para las siembras / trasplantes en el área de compensación	Retrasos en los tiempos de cumplimiento de la obligación de compensación	Altamente probable	Alto	1- Establecer viveros comunitarios que garanticen una producción de mínimo 50.000 plántulas anuales de especies nativas del área a compensar. Se puede considerar el establecimiento de viveros comunitarios o la adquisición en viveros regionales.	Si	2- CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tipo de riesgo	Etapa en la que ocurre	Descripción del riesgo (qué puede pasar y cómo puede ocurrir)	Consecuencia de la ocurrencia del evento	Probabilidad	Impacto	Tratamiento/control es a ser implementados	Afecta el equilibrio económico	Actores relacionados con el tratamiento y los controles
						2- Colectar germoplasma de bosques y áreas conservadas aledañas a las áreas de compensación con el fin de dispersar en estas el germoplasma colectado.		3- Comunidades locales.
Climático - antrópico no intencional	Implementación	Incendio de las coberturas vegetales en zonas aledañas al área de compensación propuesta, relacionadas con temperaturas por encima de los máximos promedio o quemas de residuos.	Destrucción de la cobertura vegetal por acción del fuego.	Probable	Alto	1- Establecer estrategias para la atención de incendios por parte de CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP)., considerando capacitación, estrategias de acción, equipos y herramientas.	Sí	1- CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).
						2- Procurar el establecimiento de planes de ayuda mutua con las comunidades y poblaciones cercanas.		2- Aliados estratégicos para la atención de emergencias.
						3- Establecer estrategias con el cuerpo de bomberos voluntarios, para la atención oportuna de emergencias por incendios.		3- CMGRD
						4- Informar al Concejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD de la existencia del área de compensación para que esta sea considerada como un área vulnerable a los incendios y así pueda ser atendida con mayor celeridad en caso de requerirlo.		4- Cuerpo de bomberos voluntarios
Social	Implementación	Daño mecánico de cercas, reutilización del material en áreas distintas a las de conservación	Afectación a las características s de composición y estructura de	Altamente probable	Alto	1- De manera previa a la implementación de las estrategias de compensación, realizar acercamientos informativos con los propietarios de predios, esto con el fin de socializar el Plan	Sí	1- CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tipo de riesgo	Etapa en la que ocurre	Descripción del riesgo (qué puede pasar y cómo puede ocurrir)	Consecuencia de la ocurrencia del evento	Probabilidad	Impacto	Tratamiento/control es a ser implementados	Afecta el equilibrio económico	Actores relacionados con el tratamiento y los controles
			las áreas a compensar			de Compensación las estrategias de compensación por desarrollar		
						2- Una vez se implementen las estrategias de compensación, realizar acercamientos de manera ocasional con los propietarios, con el fin de retroalimentar el proceso y garantizar que se comprende la importancia del Plan de Compensación.		
						3- Realizar inspecciones ocasionales a las cercas y elementos colindantes, con el fin de verificar que no se han presentado daños o sabotajes sobre los mismos.		
						4- en procesos de educación ambiental a trabajadores y comunidades locales sensibilizar sobre las acciones del plan de compensación		
Social	Implementación	Daño de las áreas de compensación por afectaciones causadas por actividades económicas desarrolladas en la zona	Retrasos en los tiempos de cumplimiento de la obligación de compensación	Probable	Alto	1- Vincular a trabajadores y propietarios de los predios en los que se realiza la compensación en las actividades de siembras, mantenimientos, construcción de viveros y monitoreos. 2- Establecer vallas informativas de los planes de compensación en puntos estratégicos.	Si	1- CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).
Social	Implementación	Afectación a las áreas compensadas por parte del propietario al no percibir	Incumplimiento de las obligaciones de compensación	Altamente probable	Alto	1- Apoyar la sostenibilidad de la vocación de conservación del área mediante el apoyo en la articulación de la comercialización de los	Si	1- CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tipo de riesgo	Etapa en la que ocurre	Descripción del riesgo (qué puede pasar y cómo puede ocurrir)	Consecuencia de la ocurrencia del evento	Probabilidad	Impacto	Tratamiento/control es a ser implementados	Afecta el equilibrio económico	Actores relacionados con el tratamiento y los controles
		beneficios (ambientales o económicos) de las acciones de compensación desarrolladas en el área, o cambios en la propiedad de la tierra.				productos cultivados en el área. 2- Apoyar procesos educativos en torno a la conservación y uso de la biodiversidad a la comunidad vinculada. 3- Apoyar la formación de líderes comunitarios en cuanto al uso, mantenimiento y monitoreo del área de compensación. 4- Socialización de los resultados de los monitoreos a los propietarios. 5- Blindar los acuerdos de conservación mediante la firma de un contrato civil entre las partes interesadas.		PACÍFICO S.A.S. (UVCP).
Técnico	Implementación	Inadecuada ejecución de las estrategias de compensación planteadas.	Avance mínimo de los procesos de compensación proyectados para el área de compensación.	Altamente probable	Alto	1- Ejecución de las estrategias de compensación planteadas en el Plan de Compensación por profesionales idóneos. 2- Seguimiento adecuado de la ejecución de actividades y obras. 3- Planeación adecuada de la ejecución de las actividades y obras. 3- Planeación adecuada de la ejecución de las actividades y obras.	Si	1- CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).
	Implementación	Falta de gestión en la generación y divulgación de conocimiento sobre la biodiversidad y los procesos de gestión en torno a la conservación	Pérdida de la oportunidad de generar y divulgar conocimiento s en torno a la biodiversidad	Altamente probable	Bajo	1- Divulgar en diferentes escenarios los conocimientos acopiados en el proceso 2 - Compartir, socializar, donar a la comunidad catálogos, guías, manuales, resultados de las acciones de compensación.	No	1- CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tipo de riesgo	Etapa en la que ocurre	Descripción del riesgo (qué puede pasar y cómo puede ocurrir)	Consecuencia de la ocurrencia del evento	Probabilidad	Impacto	Tratamiento/control es a ser implementados	Afecta el equilibrio económico	Actores relacionados con el tratamiento y los controles
		Falta de continuidad en la forma, lugar y metodología para la toma de datos y la presentación de resultados con los que se evaluará el proceso de compensación	Imposibilidad de presentar de manera concreta y eficaz el cumplimiento de la obligación de compensación	Altamente probable	Alto	1- Estandarizar procesos del monitoreo de los planes de compensación y de la toma de datos.	Si	1 – CONCESIONARÍA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S. (UVCP).
						2- Estandarizar el modelo para la presentación de resultados de los procesos de compensación.		2 – Comunidades vinculadas
						3- Garantizar la aplicación de las metodologías planteadas.		
						4- Garantizar permanencia y señalización de las parcelas permanentes de muestreo.		

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

11.3.2.12. Plan operativo y de inversiones del plan de compensación.

Para el aseguramiento financiero de los compromisos ambientales, Unión Vial Camino del Pacífico cuenta con una subcuenta "de Compensaciones Ambientales" la cual garantiza los recursos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos ambientales. En este sentido, el Contrato de Concesión prevé que los recursos disponibles en esta subcuenta se destinen única y exclusivamente a la atención de los pagos de las compensaciones ambientales fijadas por las autoridades ambientales competentes dentro de los diferentes permisos, autorizaciones, licencias y demás, para el desarrollo del proyecto. Así mismo, se garantiza la contratación externa de personal especializado para el cumplimiento a cabalidad de los compromisos ambientales. Los costos de las siguientes tablas están asociadas a un periodo de cinco años. Adicionalmente, para asegurar que las compensaciones tengan una durabilidad en el tiempo, las actividades de socialización tienen como objetivo generar sensibilización sobre las comunidades y propietarios de los predios en el área de influencia de la compensación. Estas actividades están descritas en el programa 2 subprograma de Estrategia y participación comunitaria (Tabla 11.3.14 a Tabla 11.3.17).

Tabla 11.3.14. Costo total de las actividades del plan de compensación.

RESUMEN DE COSTOS	TOTAL
Programa 1	$ 49.860.121
Programa 2	$ 158.226.234
Programa 3	$ 77.281.138
TOTAL	**$ 285.367.493**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 11.3.15. Costos Programa 1

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD / Ha	# de Repetición	VALOR / Un,	TOTAL / Ha
1. Costos directos					
1.1 Mano de obra					
Coordinación (Ingeniero Forestal)	Jornal-Dia (salario básico +Aux. transporte + Aux. alimentación)	6	1	$ 200.000	$ 1.200.000
Trazado	Jornal-Dia (salario básico +Aux. transporte + Aux. alimentación)	6	1	$ 48.969	$ 293.814
Ahoyado	Jornal-Dia (salario básico +Aux. transporte + Aux. alimentación)	3	1	$ 48.969	$ 146.907
Transporte Menor	Jornal-Dia (salario básico +Aux. transporte + Aux. alimentación)	6	1	$ 48.969	$ 293.814
Hincado	Jornal-Dia (salario básico +Aux. transporte + Aux. alimentación)	6	1	$ 48.969	$ 293.814
Templado y grapado	Jornal-Dia (salario básico +Aux. transporte + Aux. alimentación)	6	1	$ 48.969	$ 293.814
Subtotal personal					$ 2.522.163
Factor prestacional del servicio 2,4					$ 6.053.191
1.2 Materiales					
Alambre de púa	Rollo	4		$ 166.855	$ 667.420
Postes (provenientes de plantaciones forestales certificadas)	Unidad	126		$ 12.360	$ 1.557.360
Pie Amigos	Unidad	12		$ 12.360	$ 148.320
Grapa	Kg	4		$ 7.416	$ 29.664
Subtotal Insumos delimitación					$ 2.402.764
Factor de imprevistos 1,10					$ 2.643.040
TOTAL, COSTOS DIRECTOS					$ 8.696.232
2. Costos directos					
Herramientas (10% MO)					$ 66.108

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Transporte mayor insumos	$ 240.271
Transporte menor insumos	$ 120.135
Subtotal Costos Indirectos	**$ 426.514**
Factor de imprevistos 1,10	**$ 469.165**
TOTAL, COSTOS (Hectárea)	**$ 9.165.397**
TOTAL, COSTOS 3,58 Ha	**$ 34.960.121**
Costos Pasos de fauna	**$ 14.900.000**
Total subprograma	**$ 49.860.121**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 11.3.16. Costos Programa 2

1. ESTABLECIMIENTO			
1.1 EQUIPOS			
Descripción	Cantidad	Tarifa/día	Valor-Unit
Vehículo automotor	1	$ 343.251	$ 1.050
GPS	1	$ 6.088	$ 30
Guadaña Husqvarna 14	1	$ 11.803	$ 30
Fumigadora	1	$ 4.954	$ 25
Herramienta Menor	1	$ 5.933	$ 20
Sub-Total			$ 1.155
Factor de imprevistos 1,10			$ 1.271
1.2. MATERIALES			
Descripción	Unidad	Valor	Valor-Unit.
Herbicidas	Lt	$ 30.528	$ 31
Insecticidas	Lt	$ 46.966	$ 47
Fertilizante	Kg	$ 3.461	$ 173
Hidroretenedor	Kg	$ 58.708	$ 235
Sustrato	M3	$ 55.618	$ 70
Abono orgánico	Kg	$ 2.101	$ 450
Alambre	Mt	$ 3.862	$ 150
Postes	Poste	$ 3.955	$ 58
Grapas	Kg	$ 5.315	$ 18
Plántulas	Planta	$ 5.191	$ 3.500
Sub-Total			$ 4.732
Factor de imprevistos 1,10			$ 5.205
1.3. MANO DE OBRA			
Descripción	Cantidad	Jornal ($)	Valor-Unit
Trabajador de campo	1	$ 85.032	$ 250
Ingeniero Forestal	1	$ 247.192	$ 400
Sub-Total			$ 650
Factor prestacional del servicio 2,4			$ 1.560
Total, Costo Directo POR ARBOL			$ 8.036
Total, Costo Directo HECTAREA (500 ARBOLES)			$ 4.017.849
2. MANTENIMIENTO			
2.1 EQUPO			
Descripción	Cantidad	Tarifa/día	Valor-Unit
Vehículo automotor	1	$ 323.822	$ 280
GPS	1	$ 6.088	$ 300
Guadaña Husqvarna 14	1	$ 11.803	$ 310
Fumigadora	1	$ 4.954	$ 300
Herramienta Menor	1	$ 5.933	$ 300
Sub-Total			$ 1.490
Factor de imprevistos 1,10			$ 1.639
2.2. MATERIALES			
Descripción	Unidad	Valor	Valor-Unit.
Herbicidas	Lt	$ 30.528	$ 31
Insecticidas	Lt	$ 46.966	$ 47

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Abono orgánico	Kg	$ 2.101	$ 50
Fertilizante	Kg	$ 3.461	$ 90
Sub-Total			$ 218
Factor de imprevistos 1,10			$ 240
2.3. MANO DE OBRA			
Descripción	Cantidad	Jornal ($)	Valor-Unit
Trabajador de campo	1	$ 85.032	$ 180
Ingeniero Forestal	1	$ 247.192	$ 280
Sub-Total			$ 460
Factor prestacional del servicio 2,4			$ 1.104
TOTAL, COSTO DE MANTENIMIENTO POR ARBOL			$ 2.983
TOTAL, COSTO DE MANTENIMIENTO POR HECTAREA (500 ARBOLES)			$ 4.017.849
TOTAL, COSTO DE MANTENIMIENTO POR HECTAREA CINCO AÑOS (10 MANTENIMIENTOS)			$ 40.178.499
TOTAL, COSTO DE SIEMBRA POR HECTAREA			**$ 44.197.272**
TOTAL, COSTO DE SIEMBRA 3,58 HECTAREA			**$ 158.226.234**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Tabla 11.3.17. Costo Programa 3

MOTINOTERO FLORA Y FAUNA				
Monitoreo de flora				
Personal	**Unidad**	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Costo total**
Ing. Forestal / Biólogo	Día	3	$ 300.000	$ 900.000
Mano de Obra no Calificada	Día	3	$ 46.907	$ 46.907
Viáticos	Día	3	$ 150.000	$ 450.000
Transporte local	Día	3	$ 100.000	$ 300.000
Herramientas y equipo	global	1	60000	$ 60.000
Total, monitoreo por cobertura				$ 1.856.907
Total, monitoreo dos coberturas				$ 3.713.814
Total, monitoreo de flora 5 eventos				$ 18.569.070
MOTINOTERO FAUNA				
Personal	**Unidad**	**Cantidad/días**	**Valor unitario**	**Costo total**
Ornitólogo	global	3	$ 250.000	$ 750.000
Mastozoólogo	global	3	$ 250.000	$ 750.000
Herpetólogo	global	3	$ 250.000	$ 750.000
Mano de Obra no Calificada	Día	3	$ 48.969	$ 146.907
Viáticos	Día	3	$ 350.000	$ 1.050.000
Transporte local	Día	3	$ 300.000	$ 900.000
Alquiler de equipo	global	*25% del total del monitoreo por periodo	$ 6.520.236	$ 6.520.236
Total, monitoreo por cobertura				**$ 10.867.142**
Total, monitoreo dos coberturas				**$ 21.734.286**
Total, monitoreo de fauna 5 eventos				**$ 108.671.430**
SOCIALIZACIÓN				
Personal Calificado				
Personal	**Unidad**	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Costo total**
Trabajador social, sociólogo	Día	5	$ 243.902	$ 1.219.510
Mano de Obra no Calificada	Día	5	$ 48.969	$ 244.845
Viáticos	Día	5	$ 150.000	$ 750.000
Subtotal Personal				**$ 2.214.355**
Reuniones Talleres Comunitarios				
Gastos en actividades	Tipo unidad	Cantidad	Valor unitario	Costo total

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

MOTINOTERO FLORA Y FAUNA				
Monitoreo de flora				
Personal	**Unidad**	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Costo total**
Alquiler de Espacios para encuentros comunitarios	Días actividad	5	$ 80.000	$ 400.000
Alquiler de Equipos y audiovisuales para encuentros comunitarios	Días videobeam	5	$ 50.000	$ 250.000
Materiales comunitarios para talleres ambientales	Global	5	$ 100.000	$ 500.000
Refrigerios	Global	5	$ 200.000	$ 1.000.000
Subtotal Reuniones Talleres Comunitarios				**$ 2.150.000**
Recorrido				
Ítem	Tipo unidad	Cantidad	Valor unitario	Costo total
Visitas de campo	Visita	2	$ 150.000	$ 300.000
Registro fotográfico y/o audiovisual comunitario	Global	2	$ 200.000	$ 400.000
Reconocimiento territorial (recorridos o giras)	Recorridos	2	$ 200.000	$ 400.000
Subtotal Recorrido				**$ 1.100.000**
TOTAL, SOCIALIZACION				**$ 5.464.355**
TOTAL, SOCIALIZACIONES 5				**$ 27.321.775**
Total, monitoreo de fauna y flora				**$ 77.281.138**

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

- **INDICADORES**

Se propone un sistema de indicadores que incluya tanto variables de cumplimiento de las actividades propuestas como de mantenimiento de las dinámicas ecológicas y los servicios ecosistémicos, los cuales se describen a continuación (Tabla 11.3.18):

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 11.3.18. Indicadores de actividades.

INDICADORES	Cuantificador	Descripción	VALOR DE REFERENCIA O INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
$\frac{\#\text{ de km cercados realizados}}{\#\text{ total de km propuestos}} * 100$	Porcentaje	Cercado en kilómetros para la conservación del área de compensación	100% del área cercada
$\frac{\#\text{ de actividades ejecutadas de los programas 1 y 2}}{\#\text{ de actividades planeadas en los programas 1 y 2}} * 100$	Porcentaje	Cantidad de actividades planeadas en los programas 1 al 2 que hayan sido ejecutadas.	100% de las actividades planeadas ejecutadas
$\frac{\#\text{ mantenimientos realizados}}{\#\text{ mantenimientos propuestos}} *100$	Porcentaje	15 mantenimientos durante 5 años (fertilización, control de arvenses)	100% de mantenimientos realizados
# de árboles sembrados	Unidad	Número de árboles sembrados en los pastos limpios (con densidad de 500/ha)	1790 árboles sembrados
# de hectáreas por cobertura reforestada	Unidad	Número de hectáreas donde se ha implementado siembra de árboles en los Pastos limpios del predio	3,58 hectáreas de pastos limpios reforestados
# de Campañas de monitoreo de flora realizadas	Unidad	Monitoreos de flora (estructura y composición) realizados	5 monitoreos de flora durante 5 años
$\frac{\text{Volumen forestal de monitoreo}}{\text{Volumen forestal inicial}}$	Unidad	Se determinará el volumen forestal durante el periodo del monitoreo en las parcelas testigo	Unidad > 1 (Volumen total mayor al volumen total sembrado)
$\frac{\text{Índice de diversidad de flora en el monitoreo}}{\text{Índice de diversidad de flora inicial}}$	Unidad	Se determinará el índice de diversidad de flora durante el periodo del monitoreo en las parcelas testigo	Unidad > 1 (Diversidad mayor a la reportada en la caracterización)
# de Campañas de monitoreo de fauna realizadas	Unidad	Monitoreos de fauna (estructura y composición) realizados	5 monitoreos de fauna durante 5 años
$\frac{\text{Índice de diversidad de fauna en el monitoreo}}{\text{Índice de diversidad de fauna inicial}}$	Unidad	Se determinará el índice de diversidad de fauna durante el periodo del monitoreo en área de muestreo establecida	Unidad > 1 (Diversidad mayor a la reportada en la caracterización)
Formulación de una estrategia de participación comunitaria	Unidad	Documento de estrategia de participación comunitaria que se elaborará al inicio de la ejecución del plan de compensación	Unidad (Un documento con estrategia de participación comunitaria)
10 informes de cumplimiento presentados	Unidad	Informes semestrales elaborados sobre el estado del área de compensación durante 5 años	Un documento semestral durante 5 años con el estado de la compensación

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

- **PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

El presente cronograma se da semestralmente e ira hasta que se cumplan las metas propuestas (Tabla 11.3.19)

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Tabla 11.3.19. Cronograma de actividades

Programa	INDICADORES	2024 a	2024 b	2025 a	2025 b	2026 a	2026 b	2027 a	2027 b	2028 a	2028 b
1	1. Cercado total del área	■	■								
	2. Área (ha) por cobertura	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3. Cantidad de actividades planeadas, ejecutadas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	4. Cantidad de mantenimientos realizados		■		■		■		■		
	5. Número de árboles por hectárea sembrados	■									
	6. Área (ha) por cobertura	■									
	7. Campañas de monitoreo realizadas		■		■		■		■		■
	8. Campañas de monitoreo realizadas		■		■		■		■		■
	9. Estrategia de participación establecida	■									
	10. cantidad de informes anuales presentados		■		■		■		■		■
2	1. Cercado total del área	■	■								
	2. Área (ha) por cobertura	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3. Cantidad de actividades planeadas, ejecutadas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	4. Cantidad de mantenimientos realizados		■		■		■		■		
	5. Número de árboles por hectárea sembrados	■									
	6. Área (ha) por cobertura	■									
	7. Campañas de monitoreo realizadas		■		■		■		■		■
	8. Campañas de monitoreo realizadas		■		■		■		■		■
	9. Estrategia de participación establecida	■									
	10. cantidad de informes anuales presentados		■		■		■		■		■

Fuente: Proinsa Consultoría, 2024

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de CONCESIONARIA UNIÓN VIAL CAMINO DEL PACÍFICO S.A.S.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA OBTENCIÓN DE LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA LOBOGUERRERO - MEDIACANOA, TRAMO 7, SECTOR 1, SUB-SECTOR ZABALETAS, COMPRENDIDO ENTRE EL PK 72+900 AL PK 73+982

CAPÍTULO 12. BIBLIOGRAFÍA

Control del documento						
Versión	**Modificaciones**				**Fecha**	
Elaboración – Revisión – Aprobación						
Versión	**Elaborado por:**		**Revisado por:**		**Aprobado por:**	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
Relación participantes						
Iniciales	**Nombre**				**Matrícula profesional**	

Documento elaborado por PROINSA CONSULTORÍA para SACYR S.A.

CONTENIDO

12. BIBLIOGRAFÍA 5
12.1. Medio Abiótico 5
12.2. Medio Biótico 6
12.3. Medio Socioeconómico 8
12.4. Planes y Programas 9

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR S.A.

ÍNDICE DE TABLAS

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR S.A.

ÍNDICE DE FIGURAS

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR S.A.

12. BIBLIOGRAFÍA

12.1. Medio Abiótico

Aspden, J. 1984. The geology of the Western Cordillera and Pacific coastal plain in the Department of Valle del Cauca (sheets 261, 278, 279, 280 and 299). INGEOMINAS–Misión Británica, Internal report 1959, 61 p. Cali.

ASTM D2488-17e1, Standard Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedures), ASTM International, West Conshohocken, PA, 2017, www.astm.org

British Standards Institution. 2015. BS 5930:2015 Code of Practice for Site Investigation. 318pp.

British Standards Institution. 2002. EN ISO 14688-1. Geotechnical Investigation and Testing—Identification and Classification of Soil—Part 1: Identification and Description.

British Standards Institution. 2003. EN ISO 14689-1. Geotechnical Investigation and Testing—Identification and Classification of Rock—Part 1: Identification and Description.

Deere, D.U. and Deere, D.W. 1989. Rock Quality Designation (RQD) after Twenty Years. Contract Report GL-89-1, US Army Corps of Engineers, 67pp.

Freymueller, J. T., J. N. Kellogg., V. Vega. (1993). Plate motions in the North Andean Region. *Journal of Geophysical Research*, v. 98, p. 21,853-21,864.

Barrero, D. (1979). Geology of the central Western Cordillera, west of Buga and Roldanillo, Colombia. Publicaciones Geológicas Especiales del Ingeominas, 4, 75 p. Bogotá.

Carvajal, J.H. (2012). Propuesta de estandarización de la cartografía geomorfológica en Colombia. Bogotá: Servicio Geológico Colombiano.

IDEAM. (2018). Estudio nacional del agua 2018.

INGEOMINAS. (1970). Hidrogeología del Valle del río Cauca entre Santander de Quilichao y el río Sonso.

INGEOMINAS. (1984). Reseña explicativa del Mapa Geológico Plancha 279 Dagua. Escala 100000.

INGETEC. (2023a). Estudios y diseños intervenciones concesión 5G corredor Buga-Buenaventura. VOL III. Geología de la Unidad Funcional 15.1.

INGETEC. (2023b). Estudios y diseños intervenciones concesión 5G corredor Buga-Buenaventura. VOL VII. Estudios de hidráulica, hidrología y socavación de la Unidad Funcional 15.1.

International Society for Rock Mechanics. 1978. Suggested methods for the quantitative description of discontinuities in rock masses. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences & Geomechanics Abstracts, 15, 319–368.

Kellogg, J. N., W. Bonini. (1982). Subduction of the Caribbean Plate: Journal of Geophysical Research, v. 80.

Mann, Burke. (1984). Límite entre el Bloque Andino y Panamá - Baudó. Fallas yuxtapuestas con vergencias opuestas.

Millward, D., Marriner, G. F., Saunders, A. D. (1984). Cretaceous tholeiitic rocks from the western Cordillera of Colombia. *Journal of the Geological Society*, 142, 585-587

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR S.A.

Nelson, H.W. (1962). Contribución al conocimiento de la cordillera Central de Colombia sección entre Ibagué y Armenia. Servicio Geológico Nacional, Boletín Geológico, 10(1–3): 161–202.

Nivia, Á. (2001). Memoria explicativa: Mapa geológico del departamento del Valle del Cauca. Scale 1:250 000. Ingeominas, 148 p. Bogotá.

Pennington, W. D. (1981). Subduction of the Eastern Panama Basin and seismotectonics of Northwestern South America. *Journal of Geophysical Research*, v. 85, B11, p. 753-770.

Posse, F. J. A. (1987). Manual de ingeniería de taludes (No. 3). IGME.

Servicio Geológico Colombiano - SGC. (2015). Mapa geomorfológico aplicado a movimientos en masa, Plancha 279, Dagua.

Trenkamp, R., J. N. Kellogg, J. T. Freymueller., H. P. Mora. (2002). Wide plate margin deformation, southern Central America and northwestern South America, CASA GPS observations. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 15, 2, p. 157-171.

Woodward-Clyde Consultants, 1983, Seismic hazard evaluation Calima III proyect, Cali, Consorcio Integral - Planes Ltda. Ingenieros Consultores. Corporación Autónoma Regional del Cauca (C.V.C.), p. 116.

12.2. Medio Biótico

Alvarez-Arango, L. F. (2005). Metodología para la utilización de los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.

Aguilar-Garavito, M., Ariza, A., Inge, A., Aronson, J., Avella, A., Bernal Castro, E., ... & Zabala, G. (2015). Monitoreo a procesos de restauración ecológica aplicado a ecosistemas terrestres.

Ayerbe, F. (2018). Guía Ilustrada de la Avifauna colombiana. Wild Conservation Society

Ballesteros, J., & Racero-Casarrubia, J. (2012). Murciélagos del área urbana en la ciudad de Montería, Córdoba-Colombia. Revista MVZ Córdoba, 17(3), 3193-3199.

Baum, K. A., Haynes, K. J., Dillemuth, F. P., & Cronin, J. T. (2004). The matrix enhances the effectiveness of corridors and stepping stones. Ecology, 85(10), 2671-2676.

CÁCERES-ANDRADE, SANDRA & Urbina-Cardona, Nicolas. (2009). Anuran ensembles inhabiting productive systems and forests at the Piedemonte Llanero, Meta department, Colombia. Caldasia. 31. 175-194.

Cañón, E. R. P., Sánchez, A. R., Balaguera, E. A. T., & Criado, L. A. D. (2011). Registro de actividad frugivora de aves en miconiasp.(melastomataceae) en el borde de bosque secundario en el Parque Nacional Natural Serranía de los Yariguíes (santader-colombia). Revista Habitus: Semilleros de investigación, (3), 49-58.

Castilho, C. S., Hackbart, V. C., Pivello, V. R., & dos Santos, R. F. (2015). Evaluating landscape connectivity for Puma concolor and Panthera onca among Atlantic forest protected areas. Environmental Management, 55, 1377-1389.

Dutta, T., Sharma, S., McRae, B. H., Roy, P. S., & DeFries, R. (2016). Connecting the dots: mapping habitat connectivity for tigers in central India. Regional Environmental Change, 16, 53-67.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR S.A.

Fleming T. H., C. Geiselman & W. J. Kress. (2009). The evolution of bat pollination: a phylogenetic perspective. Annals of Botany 104, 1017-1043.

Gándara, G., Correa, AN, & Hernández, C. (2006). Valoración económica de los servicios ecológicos que prestan los murciélagos Tadarida brasiliensis como controladores de plagas en el norte de México. Cátedra de Integración Económica y Desarrollo Social, Tecnológico de Monterrey.

HILTY, S. L. & W. L. BROWN. 2001. Guía de las aves de Colombia. Princeton University Press, American Bird Conservancy-ABC, Universidad del Valle, Sociedad Antioqueña de Ornitología-SAO, Cali. 1030 pp.

IUCN., 2017. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. The Red List of Threatened Species. Versión 2016-3. [En línea] <URL: http://www.iucnredlist.org>

Jiménez Ortega, Á. M. (2013). Conocimiento y conservación de los murciélagos filostómidos (Chiroptera: Phyllostomidae) y su utilidad como bioindicadores de la perturbación de los bosques neotropicales.

Kunz, T. H., Braun de Torrez, E., Bauer, D., Lobova, T., & Fleming, T. H. (2011). Ecosystem services provided by bats. Annals of the New York academy of sciences, 1223(1), 1-38.

Leenders T. 2016. Amphibians of Costa Rica, a field guide. New York: A Zona Tropical Publication, Cornell University Press.

Lemos, F. G., Azevedo, F. C., Costa, H. C., & May Junior, J. A. (2011). Human threats to hoary and crab-eating foxes in central Brazil. Canid News, 14(2), 1-6.

Lima, S. L., & Zollner, P. A. (1996). Towards a behavioral ecology of ecological landscapes. Trends in Ecology & Evolution, 11(3), 131-135.

Lucherini, M. (2015). Cerdocyon thous. The IUCN red list of threatened species, 2015-4.

Mech, S. G., & Zollner, P. A. (2002). Using body size to predict perceptual range. Oikos, 98(1), 47-52.

Medina, O. R., Torres, I. H. G., & Mosquera, J. T. R. (2007). Inventario de aves Passeriformes en áreas de expansión urbana en el municipio de Quibdó, Chocó, Colombia: Orfelina Ríos Medina. Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó, 26(1), 79-89.

NARANJO, L. G. 2004. Estado del conocimiento y vacíos de información sobre las aves migratorias en Colombia. Memorias I Congreso de Ornitología Colombiana. Asociación Colombiana de Ornitología. Santa Marta, Colombia.

Perovic, P.; Trucco, C.; Tálamo, A.; Quiroga, V.; Ramallo, D.; Lacci, A.; Baungardner, A. & Mohr, F. 2008. Guía técnica para el monitoreo de la biodiversidad. Programa de Monitoreo de Biodiversidad - Parque Nacional Copo, Parque y Reserva Provincial Copo, y Zona de Amortiguamiento. APN/GEF/BIRF. Salta, Argentina.

Resnatur, C., & Colombia, W. W. F. (2004). Manual para el monitoreo de aves migratorias. Publicado en el marco del proyecto" Fortalecimiento de capacidades para la conservación de aves migratorias neotropicales en la Red de Reservas Naturales de la Sociedad Civil". Colombia.

ROLDAN, G., 1988. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Bogotá, Colombia: Fondo FEN-COLCIENCIAS.

Roldán Pérez, G. A. (2003). Bioindicación de la calidad del agua en Colombia. Uso del método BMWP/Col. Editorial Universidad de Antioquia. Disponible en https://goo.gl/5UMB9u.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR S.A.

Savage JM. 2002. The amphibians and reptiles of Costa Rica: a herpetofauna between two continents, between two seas. University of Chicago Press.

Solari, S., Y. Muñoz-Saba, J. V. Rodríguez-Mahecha, T. R. Defler, H. E. Ramírez-Chaves y F. Trujillo. 2013. Riqueza, Endemismo y Conservación de los mamíferos en Colombia. Mastozoología Neotropical, 20(2):301-365.

Staub, R., J.W. Appling, A.M. Hofstetter y J. Hass. (1970). The effects of industrial wastes of Memphis and Shelby County on primary planktonic producers. Bioscience, 20: 905-912.

Terborgh, J., Estes, JA, Paquet, P., Ralls, K., Boyd-Heger, D., Miller, BJ y Noss, RF (1999). El papel de los principales carnívoros en la regulación de los ecosistemas terrestres. Conservación continental: fundamentos científicos de las redes de reservas regionales, 39-64.

Uezu, A., Beyer, D. D., & Metzger, J. P. (2008). Can agroforest woodlots work as stepping stones for birds in the Atlantic forest region?. Biodiversity and Conservation, 17, 1907-1922.

UETZ P. FREED P., HOŠEK J., 2017. The Reptile Database. [En línea]. <http://www.reptile-database.org
Ugalde-Lezama, S., Alcántara-Carbajal, J. L., Valdez-Hernández, J. I., Ramírez-Valverde, G., Velázquez-Mendoza, J., & Tarángo-Arámbula, L. A. (2010). Riqueza, abundancia y diversidad de aves en un bosque templado con diferentes condiciones de perturbación. Agrociencia, 44(2), 159-169.

Wilhm, J. L., & Doris, T. C. (1968). Biological parameters for water quality criteria. Bioscience, 477-481.

12.3. Medio Socioeconómico

Alcaldía Municipal de Dagua. (2001). Plan Básico de Ordenamiento Territorial Dagua 2001-2010. Dagua.

Alcaldía Municipal de Dagua. (2020). Plan de Desarrollo Municipal Apostemos Todos a Crecer por Dagua. Dagua.

Alcaldía Municipal de Dagua. (2024). Gov.co. Obtenido de https://www.dagua-valle.gov.co/

Caicedo Delgado, A. L., & Peñaranda Alarcón, M. C. (2013). Propuesta de comercialización de piña en la ciudad de Cali, a partir de la Cooperativa Agropiñas Dagua para el municipio de Dagua. Universidad de San Buenaventura.

CIAT; CVC; Alcaldía Municipal de Dagua. (2016). Portafolio de Estrategias para la mitigación y adaptación al cambio climático. Dagua.

Departamento Nacional de Estadísticas DANE. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda. Obtenido de https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion
Departamento Nacional de Planeación DNP. (2021). Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Dagua.

Dirección Local de Salud (2018). Análisis de Situación de Salud con el Modelo de los Determinantes Sociales de Salud. Dagua.

E.S.E. Hospital Jose Rufino Vivas. (2019). E.S.E. Hospital José Rufino Vivas. Obtenido de https://hospitaldagua.gov.co/

Gobernación del Valle del Cauca. (2019). gov.co. Obtenido de https://www.valledelcauca.gov.co/secretariatic/publicaciones/76954/ruta-por-la-transformacion-

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR S.A.

digital/#:~:text=Es%20una%20estrategia%20que%20permite%20sensibilizar%20a%20la,cierre%20de%20la%20brecha%20digital%20en%20nuestro%20departamento.

Gobernación del Valle del Cauca. (2019). gov.co. Obtenido de Diagnóstico Sectorial Departamento y Municipios: https://www.valledelcauca.gov.co/documentos/12036/diagnostico-sectorial-departamento-y-municipios-2019/

Gobernación del Valle del Cauca. (2020). Análisis de la cobertura de afiliación al SGSSS en el departamento del Valle del Cauca. Dagua.

iNNpulsa; Gobierno de Colombia. (2018). INICIATIVAS CLÚSTER EN COLOMBIA: Instrumentos de desarrollo económico y competitividad. Alma Digital S.A.S.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2012). Atlas de la Distribución de la Propiedad Rural en Colombia. Colombia.

MinTic. (2021). Cobertura del programa Hogares Conectados. Dagua.

Registraduría Nacional del Estado Civil. (2018). Elecciones 2018 Congreso de La República. Obtenido de https://elecciones.registraduria.gov.co:81/elec20180311/

TerriData. (2019). Ficha de caracterización socioeconómica. Dagua.

12.4. Zonificación ambiental

Delgado Rivera, Félix. A. (2012). Zonificación ambiental de áreas de interés petrolero Guía metodológica. Bogotá.

12.5. Planes y Programas

IDEAM. (2010). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000.

12.6. Evaluación económica

Calatrava Requena, J. (1995). Valoración Económica de Paisajes. España: Economía y Gestión de los Recursos Naturales y El Medioambiente. p 18At: Formigal-Huesca (Spain).Universidad Internacional Menendez y Pelayo.

Castro, D. A., & Casallas, Y. (2018). Guía para la definición de la Tasa de Descuento: Aspectos relevantes en el marco del Licenciamiento Ambiental en Colombia. Bogotá: ANLA.

Haddad, E., Araújo, I., & Galvis, L. (2019). Matriz Insumo-Producto Interregional de Colombia, 2015 (Nota Técnica) . Banco de la República de Colombia.

Lothian, A. (1999). Landscape and the Philosophy of Aesthetics: Is Landscape Quality Inherent in the Landscape or in the Eye of the Beholder? Published in Landscape and Urban Planning 44 (1999) 177 - 198.

Otero Pastor, I., Casermeiro, M. A., Ezquerra Canalejoa, A., & Esparcia Mariño, P. (2007). Landscape evaluation: Comparison of evaluation methods in a region of Spain. España: Journal of Environmental Management 85(1):204-14.

Purcel, A. T., & Lamb, R. J. (1998). Preference and naturalness: An ecological approach. Landscape and Urban Planning Volume 42, Issue 1.

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR S.A.

The Work Bank. (2022). World Bank Country and Leanding Group. Obtenido de https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519

Este documento no debe reproducirse ni total, ni parcialmente sin previa autorización de SACYR S.A.