



Agencia Nacional de
Infraestructura



**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA – YONDO**

CONTRATO DE CONCESIÓN APP 013 DE 2015

BOGOTÁ D.C

Agosto 2016

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

DEPENDENCIA	No. DE COPIAS
INTERVENTORÍA	ORIGINAL
CONCESIONARIO	COPIA

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

Título Documento		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO		
Documento No.		AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA CÓDIGO CONCESIÓN- CONTRATO -ESPECIALIDAD- VERSIÓN		
A P R O B A C I Ó N	Número de Revisión			
	Responsables por elaboración	NOMBRE	Nicolas Suescun Alcina	Coordinador Ambiental
		FIRMA		
		MAT: FECHA		
	Responsable por revisión y aprobación	NOMBRE	Nicolas Suescun Alcina	Coordinador Ambiental
		FIRMA		
		MAT: FECHA		

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

CONTROL DE MODIFICACIÓN DEL DOCUMENTO

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
2. CARACTERISTICAS RELEVANTES DE LAS OBRAS Y ACCIONES BASICAS DE LA CONSTRUCCION	5
2.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	5
2.1.1 Descripción del trazado	5
2.1.2 Infraestructura existente	10
2.1.3 Fases y actividades del proyecto	10
2.1.4 Diseño del Proyecto	15
2.1.5 Infraestructura asociada al proyecto	21
3. AREAS DE INFLUENCIA	24
3.1 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR	24
3.2 ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR FÍSICO – BIÓTICA	24
3.3 ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR SOCIOECONÓMICA	27
3.4 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA	29
3.4.1 Área de Influencia Física Definitiva	30
3.4.2 Área de Influencia Biótica Definitiva	30
3.4.3 Área de Influencia Definitiva Socioeconómica	35
4. NECESIDADES DE USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES	38
5. EVALUACION AMBIENTAL	42
5.1.1 Descripción de las actividades del proyecto	44
5.1.2 Descripción de impactos escenario con proyecto	49
5.1.3 Descripción de las actividades del proyecto	49
5.1.4 Descripción de impactos escenario con proyecto	49
5.1.5 Análisis de resultados escenario con proyecto	51
6. ZONIFICACION AMBIENTAL	53
6.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS	54
7. ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL	58
7.1 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA	59
7.1.1 9Zonificación de manejo ambiental intermedia del componente biótico	59
7.1.2 Zonificación de manejo ambiental intermedia del componente físico	59

7.1.3	Zonificación de manejo ambiental intermedia del componente normativo	60
7.1.4	Zonificación de manejo ambiental intermedia del componente socioeconómico	60
7.1.5	Zonificación de manejo ambiental para el área de influencia definitiva	60
8.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	62
9.	INVERSION DEL 1%	65
10.	PLAN DE GESTION DEL RIESGO	66
11.	COSTO TOTAL ESTIMADO DEL PROYECTO	68
12.	COSTO TOTAL APROXIMADO DE LA IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO AMBINETAL	69
13.	CRONOGRAMA GENERAL DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	70
14.	ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	81

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1-1 Unidades Funcionales del Proyecto	3
Tabla 2-1 Actividades de ejecución del Proyecto	10
Tabla 2-2 Ubicación de túneles	15
Tabla 2-3 Ubicación de puentes y viaductos a construir	16
Tabla 2-4 Ubicación de retornos operacionales	17
Tabla 2-5 Ubicación de puentes peatonales	19
Tabla 2-6 Ubicación de campamentos propuestos	21
Tabla 2-7 Ubicación planta de asfalto, concreto y trituración	22
Tabla 3-1 Unidades territoriales mayores y menores	29
Tabla 5-1 Clasificación de impactos de naturaleza negativa	44
Tabla 5-2 Clasificación de impactos de naturaleza positiva	44
Tabla 5-3 Descripción de las actividades con proyecto	45
Tabla 6-1 Categorías de sensibilidad	53
Tabla 6-2 Categorías de importancia	53
Tabla 6-3 Matriz de correlación Sensibilidad/Importancia (S/I)	55
Tabla 6-4 Elementos de análisis para la zonificación ambiental por cada uno de los medios y/o instrumento legal	55
Tabla 6-5 Sensibilidad síntesis en el área del proyecto	56
Tabla 6-6 Síntesis de importancia para el área de estudio	56
Tabla 6-7 Síntesis de relación Sensibilidad/Importancia en el área de estudio	57
Tabla 7-1 Regla de decisión para la definición de las categorías de manejo	58
Tabla 7-2 Áreas de zonificación de manejo del componente biótico	59
Tabla 7-3 Áreas de zonificación de manejo del componente físico	59
Tabla 7-4 Áreas de zonificación de manejo del componente socioeconómico	60
Tabla 7-5 Áreas de zonificación de manejo del componente socioeconómico	60
Tabla 7-6 Áreas de zonificación de manejo en el área de influencia definitiva	61
Tabla 8-1 Listado de programas y fichas de manejo para el medio abiótico	62
Tabla 8-2 Listado de programas y fichas de manejo para el componente biótico	63
Tabla 8-3 Resumen de fichas del Plan de Gestión Social	64
Tabla 11-1 Presupuesto de inversión del Proyecto	68
Tabla 12-1 Cronograma propuesto para el Proyecto	69

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1-1 Tramos definidos para la construcción del corredor Vial	2
Figura 2-1 Identificación de las unidades funcionales del Proyecto de forma específica	9
Figura 2-2 Diseño tipo para los retornos	18
Figura 2-3 Diseño tipo de cunetas triangular	18
Figura 2-4 Diseño tipo puente peatonal	19
Figura 2-5 Distribución tipo de peaje	20
Figura 2-6 Diseño propuesto zona pesaje	20
Figura 2-7 Localización de obras a ejecutar	21
Figura 3-1 Área de influencia preliminar físico biótica	26
Figura 3-2 División del área de influencia preliminar para la descripción	27
Figura 3-3 Área de influencia preliminar socioeconómica	28
Figura 3-4 Elementos estructurales de un fragmento de Bosque	32
Figura 3-5 Interceptación de un fragmento sin área núcleo.	33
Figura 3-6 Interceptación de un fragmento con área núcleo.	33
Figura 3-7 Diagrama conceptual para determinar el área definitiva Biótica	34
Figura 3-8 Área de influencia definitiva socioeconómica	37
Figura 5-1 Esquema metodológico general	43
Figura 6-1 Mapa síntesis de Sensibilidad/ Importancia para el área de estudio	57
Figura 7-1 Zonificación de manejo final para el área de influencia definitiva	61
Figura 10-1 Distribución porcentual de los escenarios de riesgo	67

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 2–1 Sección de vía sector Q. El Zarzal y UNIPAZ. UF2	5
Fotografía 2–2 Sección de vía cruce con Q La Lizama. UF 3-4	6
Fotografía 2–3 Acceso vereda Marta inicio UF 5	7
Fotografía 2–4 Sector porta La Paz. UF 6	7
Fotografía 2–5 Sector portal túnel La Sorda. UF 7	7
Fotografía 2–6 Sección vía sector Lisboa. UF 8	8
Fotografía 2–7 Sección vía sector Portugal. UF 9	8

1. INTRODUCCION

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto de Concesión Vial denominado “Autopista Ruta del Cacao”, es un proyecto nacional de infraestructura vial cuyo objetivo general es mejorar la conexión terrestre entre la ciudad de Bucaramanga y el Departamento de Antioquia, en el municipio de Yondó, mediante un corredor vial en doble calzada, con estándares geométricos y de diseño que permitan el tránsito de vehículos automotores con velocidades promedio de 80 Km/h. Este proyecto se construirá para cumplir con las metas del Gobierno Nacional

El presente Estudio de Impacto Ambiental tiene como fin último presentar la información necesaria para que la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA- realice la evaluación y conceptúe sobre la viabilidad de otorgar la licencia ambiental.

Definido el trazado por la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI -, se adelantaron los estudios y diseños de las diferentes unidades funcionales en las que se dividió el corredor vial de acuerdo a la intervención prevista y se elaboró el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental para evaluar los posibles impactos y efectos ambientales y proponer las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental y social definidas para los impactos identificados.

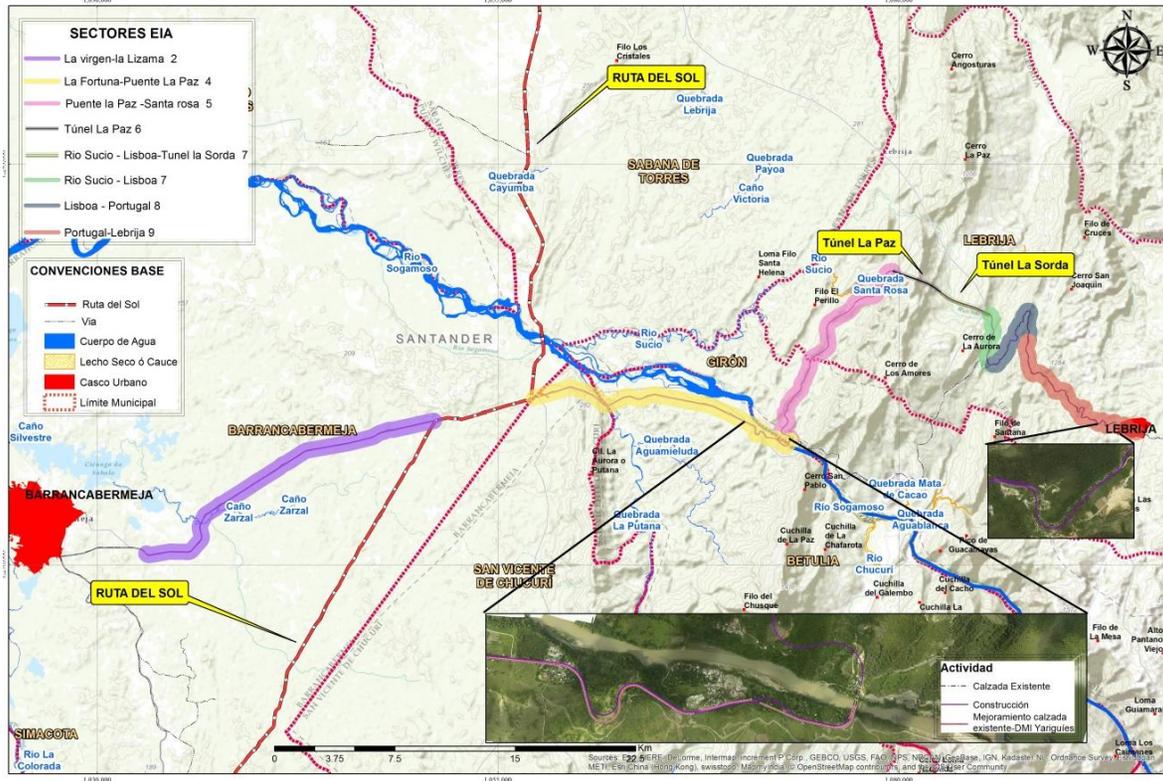
La empresa Consultoría Colombiana S.A. fue la encargada de realizar el estudio de impacto ambiental, para lo cual cuenta con el permiso de investigación científica, otorgada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales mediante Resolución, No.1469 del 03 de Diciembre de 2014.

El proyecto Autopista Ruta del Cacao, fue viabilizado a través del documento CONPES 3571/2009, bajo los términos de la ley 810 del 2003; este hace parte del megaproyecto definido por el Gobierno Nacional, el cual pretende mejorar la infraestructura que comunica la ciudad de Bucaramanga con el municipio de Yondó en Antioquia., pasando por los municipios de Lebrija, Girón, San Vicente de Chucurí, Betulia, Barrancabermeja y Yondó.

Cabe aclarar, que para la ANI el proyecto se manejará por medio de Unidades Funcionales, mientras que la solicitud de licencia ambiental será una sola para las unidades funcionales donde el alcance incluye la construcción de vías nuevas, segundas calzadas o túneles.

En la siguiente Figura 1-1 se puede observar el proyecto en su conjunto, donde se resaltan los tramos definidos que son los que requerirán de licencia ambiental, así:

Figura 1-1 Tramos definidos para la construcción del corredor Vial



En la siguiente tabla se aprecia en detalle las Unidades Funcionales y los tramos dentro de ellas que son objeto del presente estudio y por ende de solicitud de licencia ambiental.

Tabla 1-1 Unidades Funcionales del Proyecto

UF	SECTOR	Origen (nombre, abscisa, coordenadas)	Destino (nombre, abscisa, coordenadas)	Longitud aprox. Origen destino	Intervención prevista
2	Barrancabermeja – La Lizama	La Virgen	La Lizama	21,05	Construcción de la segunda calzada
3	La Fortuna – Puente La Paz – Capitancitos – Lisboa	La Fortuna	Puente La Paz	17,97	Mejoramiento de la calzada existente
4	La Fortuna – Puente La Paz	La Fortuna	Puente La Paz	17,97	Construcción de la segunda calzada
5	Puente La Paz – Santa Rosa	Puente La Paz	Santa Rosa	14,76	Construcción de vía nueva en doble calzada
6	Túnel La Paz	Entrada Túnel La Paz K88+761	Salida Túnel La Paz K92+280	3,518	Construcción de dos túneles paralelos
7	Río Sucio - Lisboa	Salida Túnel La Paz K92+280	Entrada Túnel La Sorda K93+115	0,84	Construcción de vía nueva en doble calzada
		Entrada Túnel La Sorda K93+115	Entrada Túnel La Sorda K95+555	2,44	Construcción de túnel
		Entrada Túnel La Sorda K95+555	Lisboa K99+000	3,45	Construcción de vía nueva en calzada doble
8	Lisboa – Portugal	Lisboa K99+000	Portugal K105+000	6	Construcción de la segunda calzada
9	Portugal – Lebrija	Portugal K105+000	Lebrija K117+403	12,4	Construcción de la segunda calzada

Con el soporte del documento CONPES el Instituto Nacional de Concesiones - INCO (hoy la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI), realizó un convenio con la Corporación Financiera Internacional (IFC) con el ánimo de conseguir los recursos económicos que financiarían el proyecto.

2. CARACTERISTICAS RELEVANTES DE LAS OBRAS Y ACCIONES BASICAS DE LA CONSTRUCCION

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El alcance del presente Estudio de Impacto ambiental - EIA involucra ocho unidades funcionales del total de las unidades funcionales planteadas para el Proyecto. A continuación se describe cada una de las unidades funcionales (UF) que conforman el Proyecto.

2.1.1 Descripción del trazado

- **UF 2 Barrancabermeja – La Virgen – La Lizama**

El tramo Barrancabermeja - La Lizama tiene una longitud total de 30.15 Km, identificado dentro de la Nomenclatura INVIAS como Ruta 6601, sobre terreno plano. Inicia en el municipio de Barrancabermeja, sector denominado como AZ de Copas en el K0+000 (PR0+000) hasta La Lizama (Cruce Ruta 45) en el K30+150 (PR30+000).

Las condiciones de la calzada fueron mejoradas con la ejecución del Contrato de Obra No. 1987 de 2012, por tal razón se estimaron las siguientes intervenciones:

- Rehabilitación de las dos calzadas existentes en el sector Barrancabermeja - El Retén en una longitud de 3.20 Km.
- Mantenimiento y operación de la calzada existente en el sector El Retén (K3+200) - La Lizama (K30+150).
- Construcción de la segunda calzada en el sector La Virgen (K9+100) - La Lizama (K30+150).

Este tramo empalma en el K30+150 con la intersección La Lizama de la Concesión Ruta del Sol II.

Fotografía 2-1 Sección de vía sector Q. El Zarzal y UNIPAZ. UF2



- **UF 3 (Subsector 1) y UF 4 La Fortuna – Puente La Paz**

El tramo La Fortuna - Puente La Paz tiene una longitud total de 17.97 Km, identificado dentro de la Nomenclatura INVIAS como Ruta 6602, sobre terreno plano - ondulado. Inicia en La Fortuna (Cruce Ruta 45) en el K0+000 (PR0+000) hasta Puente La Paz en el K17+967 (PR17+500).

En este tramo se tienen contempladas las intervenciones de mejoramiento de la calzada existente y la construcción de la segunda calzada.

Fotografía 2-2 Sección de vía cruce con Q La Lizama. UF 3-4



- **UF 5, UF 6 Y UF 7 Tramo Puente La Paz – Lisboa (Vía nueva)**

Esta vía completamente nueva en doble calzada inicia en el sector Puente La Paz en el K74+000, empalma con el tramo La Fortuna - Puente La Paz con la Intersección La Paz.

Se desarrolla por la vereda Marta hasta el sitio denominado Santa Rosa en el K88+800 sobre terreno montañoso; en este punto se tienen proyectados dos túneles de 5,32 Km (Túnel de La Paz y Túnel de La Sorda). A la salida del túnel La Sorda se desarrolla un tramo a cielo abierto perpendicular a la vía existente hasta empalmar en el sector Lisboa en el K99+000 (PR41+000) de la Ruta 6602.

Fotografía 2–3 Acceso vereda Marta inicio UF 5



Fotografía 2–4 Sector porta La Paz. UF 6



Fotografía 2–5 Sector portal túnel La Sorda. UF 7



- **UF8 y UF 9 Tramo Lisboa – Lebrija**

Este tramo vial inicia en el sector Lisboa K99+000 (PR41+000) de la Ruta 6602 hasta el municipio de Lebrija en el K117+403 (PR60+000) de la Ruta 6602, empalmando con la Concesión ZMB.

En este tramo se tiene proyectado realizar el mejoramiento de la calzada existente y la construcción de la segunda calzada. Se desarrolla en un terreno montañoso y con presencia de fallos geológicos. Se contempla la construcción de puentes y viaductos, así como obras estructurales de contención.

Fotografía 2–6 Sección vía sector Lisboa. UF 8

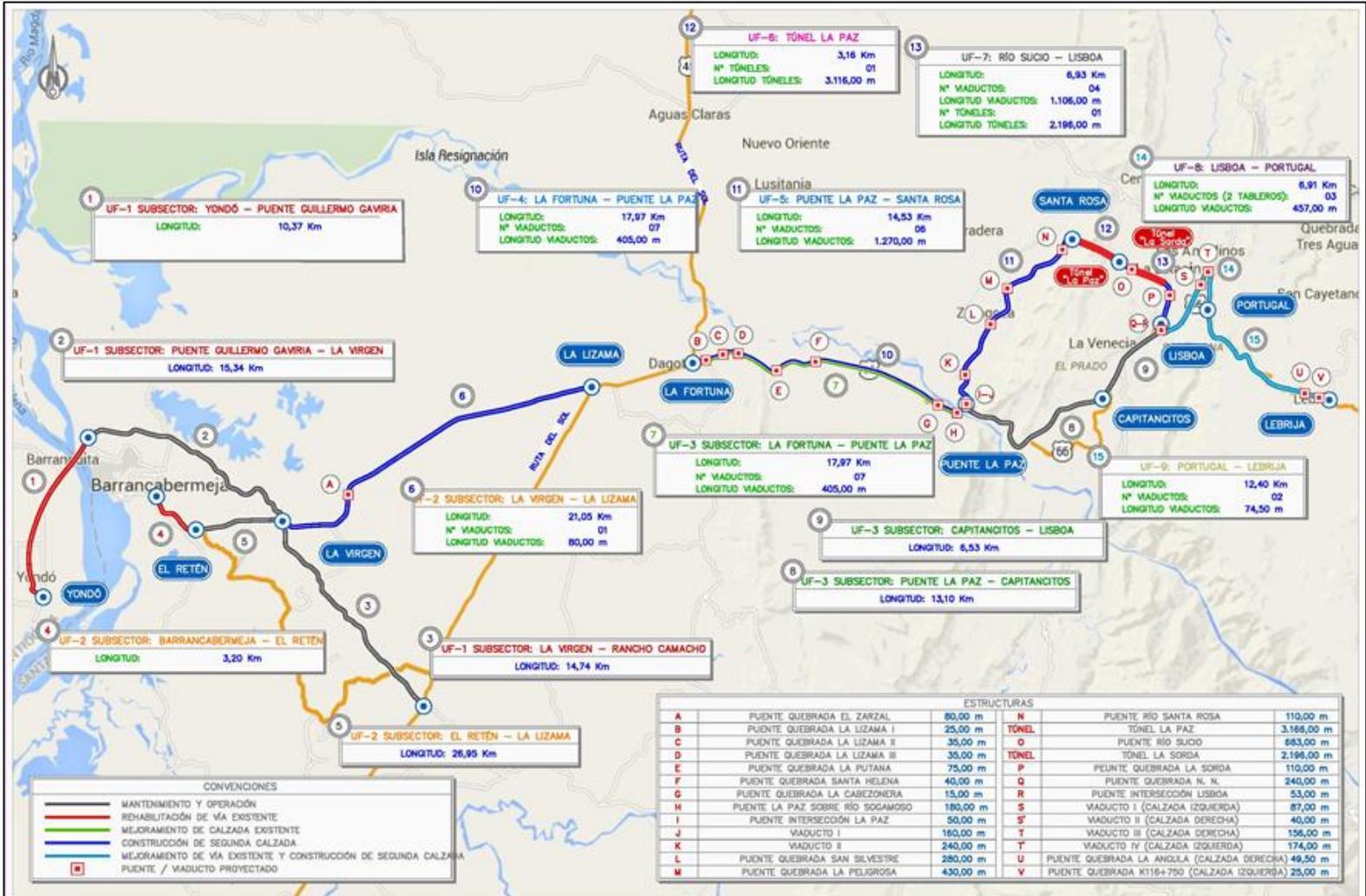


Fotografía 2–7 Sección vía sector Portugal. UF 9



La anterior descripción corresponde a lo plasmado en la Figura 2-1

Figura 2-1 Identificación de las unidades funcionales del Proyecto de forma específica



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2015

2.1.2 Infraestructura existente

En el área del Proyecto se puede identificar infraestructura existente, tal como líneas eléctricas de alta, media y baja tensión, líneas de conducción de hidrocarburos como el poliducto Galán – Chimitá de propiedad de Ecopetrol y vías de orden nacional como Ruta del Sol que comunica hacia la costa del país.

En el Anexo cartográfico del presente estudio, se presenta el mapa “Infraestructura Existente”, corresponde a la infraestructura presente en el área del Proyecto.

2.1.3 Fases y actividades del proyecto

A continuación se describen las principales actividades que pueden generar impactos ambientales durante la ejecución de las obras requeridas en el Proyecto:

Tabla 2-1 Actividades de ejecución del Proyecto

No	Etapa	Actividad	Definición
1	Preconstructiva	Información y comunicación del proyecto	Consiste en el proceso de información y participación del proyecto a las autoridades municipales, como locales, y la comunidad en estas reuniones se resalta los aspectos técnicos, sociales y ambientales del Proyecto.
2		Gestión predial y negociación de servidumbre	Definición de canales de comunicación entre la administración municipal, la empresa y la comunidad, se define ubicación de puestos SAU (Servicio de Atención al Usuario), buzones satelitales, procesos de Acta de Vecindad entre otros.
3		Reubicación de población	Concertación con los propietarios de cada uno de los predios que posiblemente se van a ver afectados por las actividades del proyecto, con el propósito de llegar a negociaciones en caso de compra de terrenos necesarios para la construcción de las obras planteadas.
4		Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	Serie de acciones realizadas por el contratista, para definir procesos de reubicación de infraestructura (servicios públicos y/o sociales) como medida de control social, a la afectación que se hacen las obras a un individuo, comunidades o la infraestructura asociada.
5		Contratación y capacitación del personal	Desarrollo de las estrategias de concertación entre la empresa operadora o contratistas y las comunidades del área de influencia, con el fin de contratar y capacitar el personal requerido para el desarrollo de las diferentes fases del proyecto. La instrucción está enfocada en conocimientos específicos relacionados con la labor a realizar, aspectos de la organización, formación básica en salud ocupacional, seguridad industrial y cuidado del medio ambiente.
6	Construcción Calzada Nueva	Adecuación de vías de acceso	Se refiere a la identificación y posterior adecuación de los recursos de comunicación terrestre existentes, específicamente de las vías y carretables, que permiten el acceso a cada uno de los frentes de trabajo; procurando garantizar el traslado de equipos y personal en condiciones adecuadas de seguridad.

No	Etapa	Actividad	Definición
7		Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	La movilización y transporte de materiales, personal, equipos y maquinaria, relacionados con las actividades propias de la construcción. Generalmente el transporte se realiza en camabajas, dobletroques, camiones, volquetas y vehículos livianos.
8		Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	Adecuación de instalaciones temporales para oficinas y alojamiento del personal vinculado a la ejecución de las obras, al igual que almacenamiento de materiales, maquinaria y equipos.
9		Plantas de triturado, concreto y asfalto	Consiste en el montaje y la operación de plantas de trituración, concreto y asfalto, que se localizarán en algunos de los campamentos planteados del Proyecto. Consiste en el manejo de la materia prima para la composición del concreto y asfalto entre otros: arena, agregados pétreos (Betún Bitumen), cemento, agua y aditivos requeridos para la producción de cada tipo de material especificado. Estos componentes son dosificados en las proporciones adecuadas, para ser mezclados y dosificados de acuerdo a las especificaciones.
10		Materialización y replanteo (Topografía)	Corresponde a la materialización en el terreno del trazado, así como de todas las obras de arte y de geotecnia preventiva de acuerdo con los planos de diseños civiles detallados.
11		Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	Consiste en el desmante y limpieza del terreno natural cubierto de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., además de las demoliciones de estructuras en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial junto con las zonas o fajas laterales reservadas para la vía y áreas asociadas para la construcción como campamentos, ZODMES, y sitios de acopio. Esta actividad incluye la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y/o estructura para que su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.
12		Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes	Incluye las obras de estabilidad geotécnica dentro de las que se encuentran la instalación de agromantos, cunetas en concreto o en tierra recubiertas con otro material y demás obras estructurales de estabilización como muros de concreto, gaviones y trinchos, principalmente. También la plantación de césped sobre taludes de terraplenes, cortes y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos.
13		Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	Estas actividades consisten en cortar, excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto. También se incluyen acciones como escarificar, nivelar y compactar el terreno, con materiales apropiados y de acuerdo con los diseños realizados.
14		Traslado de redes o servicios interceptados (servicios públicos, oleoductos, etc.)	En la eventualidad de compartir servidumbres con líneas de conducción eléctrica, líneas de conducción de hidrocarburos (poliductos) y/o líneas férreas, se debe realizar su reubicación o traslado; lo que conlleva a realizar desmantelamiento, y su relocalización con actividades asociadas de excavaciones, rellenos y reconfiguración morfológica. Estas actividades se realizarán de acuerdo con los protocolos definidos por las empresas dueñas de estas redes, y cumpliendo con las normas referentes a distancia y condiciones de aislamiento.

No	Etapa	Actividad	Definición	
15		Construcción de obras de drenaje	Actividad que comprende la adecuación y construcción de estructuras como alcantarillas, box coulvert, pontones, puentes, cunetas, sobre una corriente de agua de tal manera que facilite la continuidad de la vía sin afectar el flujo normal del cuerpo hídrico.	
16		Construcción de estructuras de concreto	Consiste en el suministro de materiales, fabricación, instalación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos, para la construcción de las estructuras asociadas a los puentes y viaductos, que incluyen el vaciado y fundido de concreto para pilotes, columnas y ejecución de vigas prefabricadas.	
17		Construcción de estructuras de pavimento	Consiste en la colocación, nivelación y compactación de cada uno de los componentes que conformarán la estructura del pavimento, incluyendo la compactación de base y sub-base y colocación de la capa de rodadura.	
18		Retiro de escombros y materiales sobrantes	Corresponde al retiro de materiales residuales provenientes de la construcción de la vía y los escombros generados por la demolición de infraestructura social, trasladándolos a las ZODMES ubicados para su adecuada disposición y tratamiento.	
19		Recuperación de áreas intervenidas	Adecuación geotécnica y paisajística de las áreas intervenidas como: sitios de disposición temporal de escombros, taludes y áreas destinadas para campamentos temporales.	
20		Señalización y demarcación definitiva	Realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial.	
21		Limpieza final	Una vez finalizada la etapa de construcción, se procederá al desmantelamiento de equipos y demás infraestructura instalada, así como el desmonte de los campamentos transitorios, centros de acopio y demás áreas utilizadas durante el desarrollo del proyecto.	
22		Actividades sociales de cierre	Se refiere al proceso de seguimiento y evaluación de la gestión social el cual incluye: El cierre de oficinas de atención a la comunidad dejando únicamente las necesarias, cierre de todas las manifestaciones ciudadanas, levantamiento de las actas de vecindad de cierre en el Área de Influencia Directa, cierre de los acuerdos pactados en las actas de compromiso realizadas, el Informe final de los proyectos productivos realizados, junto con el restablecimiento o mejoramiento de las condiciones socioeconómicas iniciales de las Unidades Sociales trasladadas.	
23		Mejoramiento Calzada Existente	Demoliciones y remoción	Demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas requeridas del proyecto, y la remoción y disposición final de los materiales provenientes de la demolición. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos.
24			Excavaciones	Excavación necesaria para las estructuras, intervenciones en las vías, fundaciones, etc., incluye el volumen de material que hay que remover, mecánica o manualmente, transportar y disponer, para la ejecución de las obras y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

No	Etapa	Actividad	Definición
25		Rellenos o terraplenes	Escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado para colocar un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza; eventual descapote y retiro de material inadecuado; demolición; drenaje y sub-drenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales.
26		Obras de estabilización geotécnica	Incluye todas las obras de protección geotécnica tales como muros de gaviones, tierra armada, etc., recubrimiento y protección de taludes, excavaciones y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el interventor, empleando materiales vegetales, malla de alambre de acero y mortero o productos enrollados para control de erosión. También se refiere a las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y de la capa de corona de pedraplenes, así como de los taludes de las excavaciones.
27		Conformación Estructura de Pavimento	Consiste en todas las actividades requeridas para la conformación de la estructura de pavimento que incluye las siguientes actividades: Mejoramiento de Subrasante: Disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final. Estabilizadas: Esta actividad se refiere al suministro, conformación y compactación de materiales granulares para afirmados, subbase y base. Suministro de productos bituminosos, mezclas elaboradas, suministradas y compactadas en obra, de acuerdo con lo exigido en la especificación.
28		Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción	Se refiere al transporte y funcionamiento de todos los equipos y maquinaria, que tienen que ver con las actividades varias de la adecuación del área de intervención y construcción, así como también el transporte de materiales de construcción.
29		Construcción o instalación de elementos de concreto	Consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos para la construcción de estructuras (viaductos, puentes, bordillos, barandas, defensas, etc.). Incluye el vaciado y fundida de concreto para las pilas de los viaductos, columnas y ejecución de vigas prefabricadas. Además de la construcción de obras hidráulicas requeridas para el adecuado drenaje de la vía, al igual que las estructuras necesarias para el cruce de cuerpos de agua tales como boxculverts, pontones, puentes, disipadores de energía entre otros. Contempla la instalación de tuberías, y subdrenes con geotextil y material granular, así mismo cunetas para el adecuado drenaje de la vía, cuando sea requerido.
30		Instalación Estructuras Metálicas	Consiste en el diseño, fabricación, transporte, montaje y pintura de estructuras de acero, soldadas y/o pernadas. Comprende, además, el suministro de todos los materiales requeridos para la fabricación de las estructuras, tales como láminas, perfiles, platinas, pernos, remaches, elementos para soldadura y piezas o metales especiales, para estructuras tales como puentes, viaductos, peajes, centros de operación, etc.
31		Manejo de sobrantes y escombros	Consiste en el transporte de material sobrante y escombros generados por la demolición de estructuras. Incluyendo la adecuación y disposición en ZODME.
32		Señalización y demarcación definitiva	Realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial.

No	Etapa	Actividad	Definición
33		Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área	Una vez finalizadas la etapa de construcción, se procederá al desmantelamiento de equipos y demás infraestructura instalada, así como el desmonte de los campamentos transitorios, centros de acopio y demás áreas utilizadas durante el desarrollo del proyecto. Incluye recuperación de áreas intervenidas.
34	Construcción de Túneles	Adquisición, almacenamiento y transporte de explosivos	Comprende la actividad de adquisición, transporte y almacenamiento de material explosivo. Incluye la actividad de adecuación de polvorines y la implementación de medidas de seguridad para su almacenamiento y transporte
35		Portales de entrada y salida	Comprende actividades como limpieza y descapote del área a cortar, seguido de corte de la roca o suelo hasta donde las condiciones geomecánicas de la roca lo permitan, para proceder a la protección y estabilización y protección del talud y del portal.
36		Excavación y retiro de material	Corresponde a las actividades de perforación con Jumbo, cargue de material y evacuación de rezaga hacia los sitios de disposición de dicho material.
37		Excavaciones por Perforación y voladura	Ejecución de las excavaciones por perforación y voladura con un patrón preciso para un adecuado control de la roca y dar seguridad al túnel. Incluye la ubicación de la maquinaria, ejecución de perforaciones, carga de material explosivo, retiro del área y activación del explosivo de acuerdo con los diseños.
38		Instalación de ventilación e iluminación	Para la evacuación de los gases y humos generados por los equipos de construcción y las voladuras, se instalará un sistema de ventilación por equipos en serie con la capacidad requerida, unidos por ductos de ventilación, los cuales se irán instalando en la medida en que avancen las excavaciones de cada túnel. Estos equipos y ductos se instalan en la clave del túnel.
39		Instalación de soporte, impermeabilización y revestimiento	Se refiere al proceso de instalación de arcos en perfiles de acero (TH, HEB, Celosía), pernos de anclaje, malla electrosoldada, geotextil y geomembrana, además de la aplicación de concreto lanzado por vía seca o húmeda.
40		Manejo de aguas	Corresponde al manejo adecuado de las aguas procedentes de la excavación e infiltración la cual se logra mediante la instalación provisional de un sistema de recolección y bombeo hacia un desarenador donde se captan sedimentos antes de ser vertidas.
41		Instalación de equipos electromecánicos, sistema de control, señalización e iluminación	Corresponde a la instalación de equipos de medición de convergencia, deformaciones, movimientos laterales, presiones, esfuerzos e instalación de equipos de ventilación temporal durante la construcción. De igual manera corresponde a la instalación de equipos electromecánicos para ventilación definitiva, sistemas contra-incendio, señalización, iluminación y comunicaciones para la puesta en operación del túnel.
42	Operación y mantenimiento	Operación	Entrada en funcionamiento y operación de la vía con flujo de vehículos de diferentes características, funcionamiento de estructuras como obras de drenaje y demás servicios, que se prestan sobre la vía a cargo de la Concesión.

No	Etapa	Actividad	Definición
43		Mantenimiento vial	Implica la realización de actividades periódicas para mantener la vía en buen estado como limpieza de alcantarillas, cunetas y estructuras de drenaje, rocería de los taludes de la vía, reemplazo de señalización vertical averiada y demás actividades relacionadas.
44		Recaudo de peaje	Corresponde al cobro por parte de concesionario a los usuarios de la vía por el uso de esta en los sitios adecuados para tal propósito.
45		Retiro de escombros y materiales	Retiro de materiales producto de situaciones de contingencia no asociadas a la operación de la vía, como deslizamientos y caídas de rocas.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

2.1.4 Diseño del Proyecto

2.1.4.1 Trazado y características geométricas de las vías a construir objeto del proyecto

- **Derecho de vía**

El Decreto 1228 de 2008, establece en su Artículo segundo las Zonas de reserva para carreteras de la red vial, de acuerdo con lo cual, en lo pertinente: “Establecen las siguientes fajas de retiro obligatorio o área de reserva o de exclusión para las carreteras que forman parte de la red vial nacional: 1. Carreteras de primer orden sesenta (60) metros 2. Carreteras de segundo orden cuarenta y cinco (45) metros...”

- **Túneles**

El Proyecto tiene proyectado la construcción de dos (2) túneles localizados según la indica la Tabla 2-2. Estos túneles se encuentran localizados en las unidades funcionales 6 y 7 respectivamente.

Tabla 2-2 Ubicación de túneles

TÚNEL	UF	P.K. INICIO	P.K. FIN	LONGITUD (m)
La Paz	6	88+430	91+596	3,166
La Sorda	7	92+945	95+141	2,196

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

Para la realización de los trabajos de excavación de los túneles, será necesaria la utilización de explosivos, tal como se describe en el plan de voladuras propuesto para el Proyecto.

- **Puentes y viaductos**

Como obras adicionales se tiene contemplado la construcción de veinticuatro (24) estructuras entre puentes y viaductos, propuestos en los principales cruces de cuerpos de agua presentes a lo largo del Proyecto. En la Tabla 2-3 se presenta el listado de estas obras y sus características generales.

Tabla 2-3 Ubicación de puentes y viaductos a construir

ID	UF	Abscisa	Nombre	Ancho (m)	Longitud (m)	Vereda	Municipio
1	2	K13+950	Puente Quebrada El Zarzal	11.0	80.0	Zarzal 40	Barrancabermeja
2	3-4	K0+740	Puente Quebrada La Lizama I	11.0	25.0	La Lizama II	San Vicente de Chucurí
3	3-4	K1+920	Puente Quebrada La Lizama II	11.0	35.0	La Lizama II	San Vicente de Chucurí
4	3-4	K2+800	Puente Quebrada La Lizama III	11.0	35.0	La Lizama II	San Vicente de Chucurí
5	3-4	K5+000	Puente Quebrada La Putana	11.0	75.0	La Lizama II	San Vicente de Chucurí
6	3-4	K7+980	Puente Quebrada Santa Helena	11.0	40.0	Casa de Barro (La Putana) sector Santa Helena	Betulia
7	3-4	K15+870	Puente Quebrada La Cabezonera	11.0	15.0	La Playa	Betulia
8	3-4	K17+420	Puente La Paz Sobre Río Sogamoso	11.0	180.0	La Playa Sector El Puente	Betulia
9	5	K17+700	Puente Intersección La Paz (Nueva)	7.4	50.0	Marta	Girón
10	5	K74+134	Viaducto I	11.6	160.0	Marta	Girón
11	5	K75+898	Viaducto II	11.6	240.0	Marta	Girón
12	5	K79+803	Puente Quebrada San Silvestre	11.6	280.0	Marta	Girón
13	5	K82+664	Puente Quebrada La Peligrosa	11.6	430.0	San Silvestre	Lebrija
14	5	K87+211	Puente Río Santa Rosa	11.6	110.0	La Girona	Lebrija
15	7	K92+128	Puente Río Sucio	11.6	683.0	El Cristal	Lebrija
16	7	K95+377	Puente Quebrada N.N.	11.6	240.0	El Líbano	Lebrija
17	7	K96+418	Puente Quebrada La Sorda	11.6	130.0	Lisboa	Lebrija
18	7	K98+550	Puente Intersección Lisboa (Nueva)	7.4	53.0	Lisboa	Lebrija
19	8	K103+125	Viaducto I (Calzada Izquierda)	11.0	87.0	Angelinos	Lebrija
20	8	K103+130	Viaducto II (Calzada Derecha)	11.0	40.0	Angelinos	Lebrija
21	8	K103+640	Viaducto III (Calzada Derecha)	11.0	156.0	Angelinos	Lebrija
22	8	K103+649	Viaducto IV (Calzada Izquierda)	11.0	174.0	Angelinos	Lebrija
23	9	K115+720	Puente Quebrada La Angula	11.0	49.5	Santo Domingo	Lebrija
24	9	K116+650	Puente Quebrada K116+650	11.0	25.0	Barrio Campo Alegre I	Lebrija

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

El Proyecto contempla el diseño de detalle para cada uno de los puentes y viaductos que se plantean en el cruce de los principales cuerpos de agua.

- **Retornos operacionales**

Son estructuras necesarias para permitir la intercomunicación entre los dos sentidos del proyecto, teniendo en cuenta que por el separador esta operación está restringida a ciertos sitios geográficos.

De acuerdo con las necesidades de la comunidad, los volúmenes vehiculares, la velocidad de diseño, y las posibilidades geográficas del sector se han establecido dieciocho (18) retornos vehiculares tal como se indica en la Tabla 2-4

Tabla 2-4 Ubicación de retornos operacionales

ID	UF	Último Diseño	Vereda	Municipio
1	2	K12+100	Peroles	Barrancabermeja
2	2	K15+640	San Luis	Barrancabermeja
3	2	K21+050	San Luis	Barrancabermeja
4	2	K27+330	Tapazón	Barrancabermeja
5	3-4	K0+140	Vizcaina	San Vicente de Chucurí
6	3-4	K1+140	Vizcaina	San Vicente de Chucurí
7	3-4	K6+300	Casa de Barro (La Putana)	Betulia
8	3-4	K11+340	Casa de Barro (La Putana)	Betulia
9	3-4	K12+400	La Putana Sector Tienda Nueva	Betulia
10	3-4	K14+240	La Putana Sector Tienda Nueva	Betulia
11	3-4	K16+580	La Playa	Betulia
12	5	K77+500	Marta	Girón
13	5	K81+000	San Silvestre	Lebrija
14	8	K99+500	Portugal	Lebrija
15	8	K105+800	Portugal	Lebrija
16	9	K105+780	Santo Domingo	Lebrija
17	9	K113+600	Urbano	Lebrija
18	9	K115+900	Urbano	Lebrija

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En la Figura 2-2 se presenta el diseño tipo para los retornos operacionales propuestos en el Proyecto.

Figura 2-2 Diseño tipo para los retornos



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

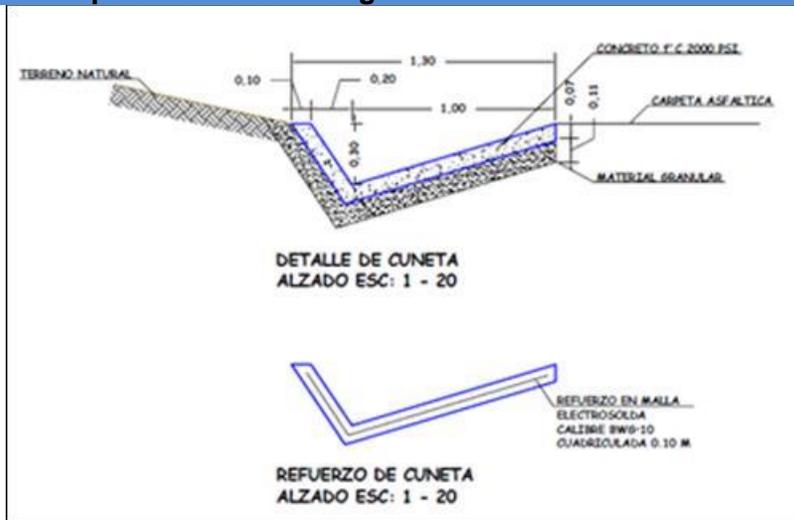
- **Obras de drenaje menores**

Se proyecta la construcción de quinientas veintiocho (528) obras de drenaje menores a lo largo del trazado entre box coulvert y alcantarillas de tubo.

- **Drenaje Longitudinal**

Como obras de drenaje longitudinal, se propone la construcción de cunetas triangulares en concreto con el fin de recoger las aguas de escorrentía de la vía. Ver **Figura 2-3**.

Figura 2-3 Diseño tipo de cunetas triangular



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

- **Puentes Peatonales**

El proyecto tiene contemplado el montaje de nueve (9) puentes peatonales, ubicados de acuerdo con la **Tabla 2-5**:

Tabla 2-5 Ubicación de puentes peatonales

No.	UF	Paso Urbano	Ubicación aproximada
1	2	Barrancabermeja	K2+300
2	2	La Lizama	K20+750
3	3	La Fortuna	K0+500
4	3	Caserío La Paz	K13+750
5	3	Caserío La Paz	K14+765
6	9	Caserío Portugal	K99+560
7	9	Caserío Portugal	K105+850
8	9	Lebrija	K110+940
9	9	Lebrija	K116+950

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En la

Figura 2-4 se presenta el diseño tipo para los puentes peatonales planteados para el Proyecto.

Figura 2-4 Diseño tipo puente peatonal

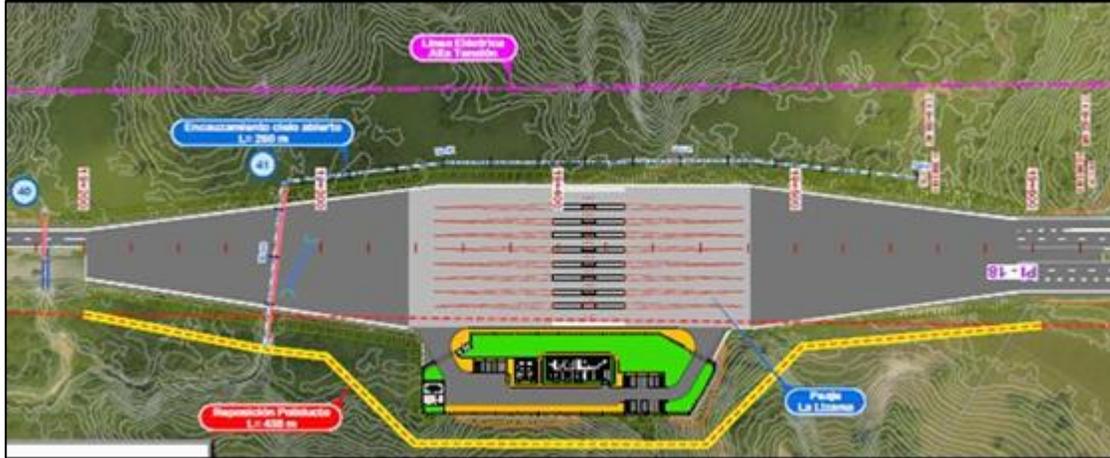


Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

- **Peajes, pesaje y de áreas de servicio**

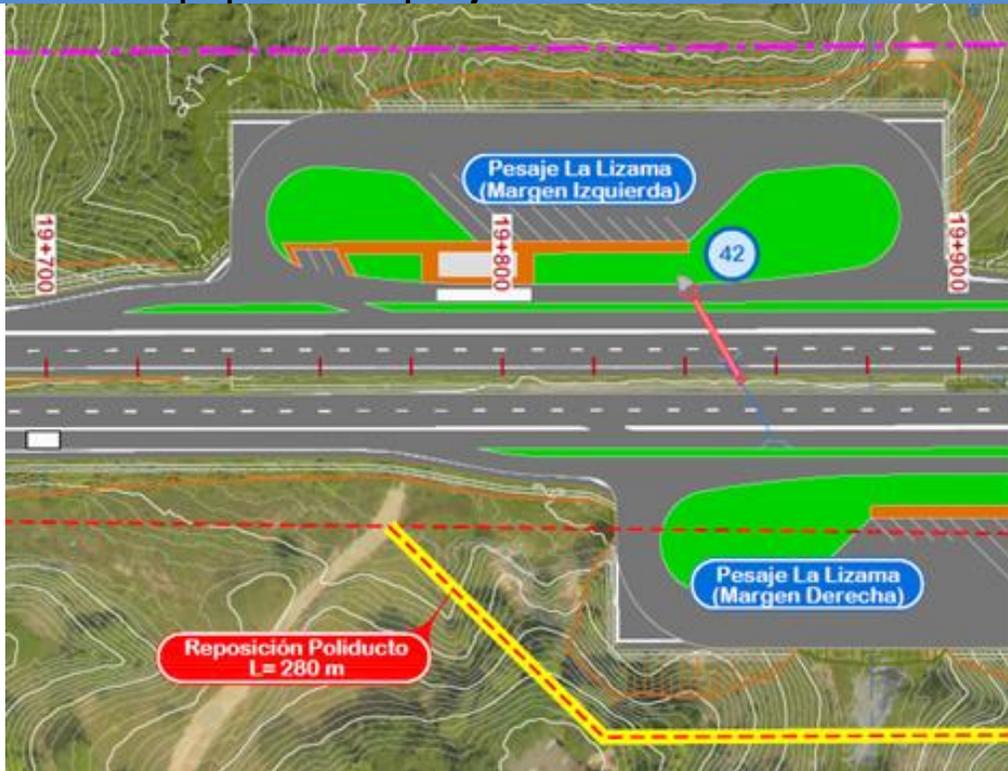
El Proyecto tiene contemplado tres (3) peajes, el primero en el sector de La Lizama (K19+400) con dos (2) zonas de pesaje (K19+800 – K19+900) y sus respectivas áreas de servicio. El segundo peaje se ubicara en el sector de Santa Rosa (79+150) en la UF 5 y el tercer peaje a la altura del centro poblado de Portugal K106+350 en la UF 9 Adicional a lo anterior, se contempla una zona de servicio a la altura del sector La Virgen (K9+600) en la UF 2.

Figura 2-5 Distribución tipo de peaje



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

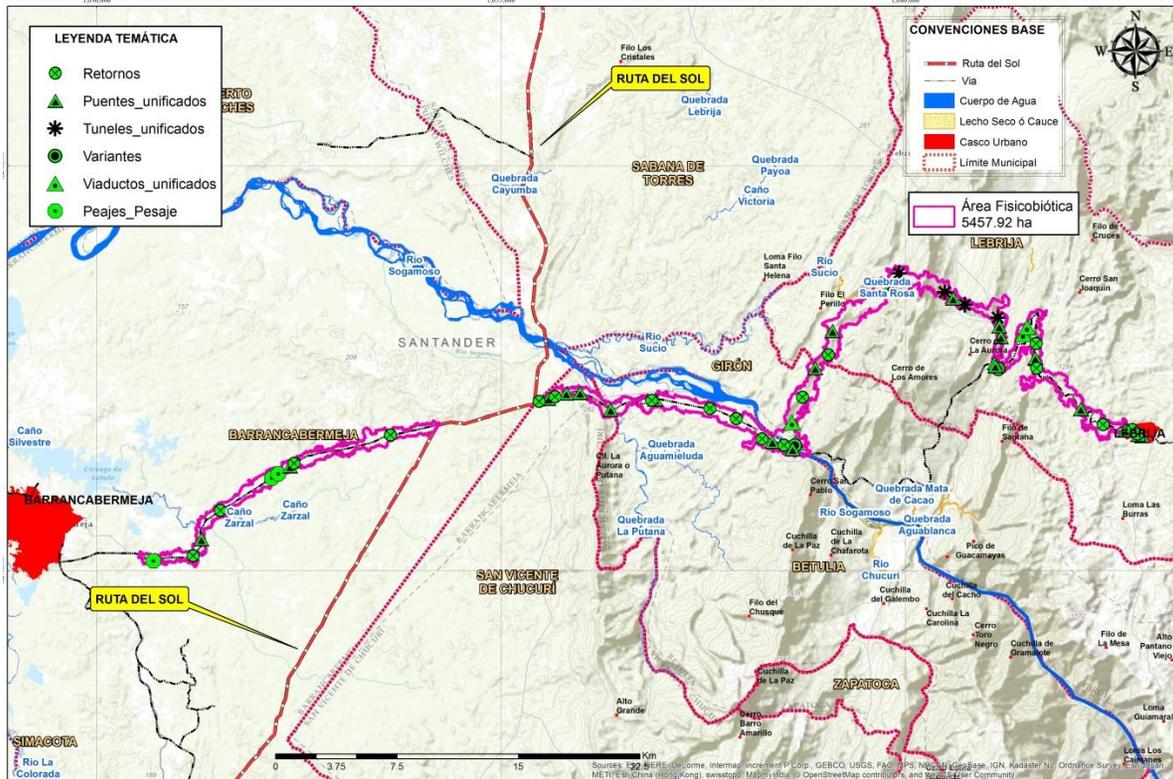
Figura 2-6 Diseño propuesto zona pesaje



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En la **Figura 2-7** se presenta la localización de las obras a ejecutar por el proyecto tales como los túneles, puentes y viaductos, retornos, peajes entre otros.

Figura 2-7 Localización de obras a ejecutar



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

2.1.5 Infraestructura asociada al proyecto

- Campamentos**

En el corredor Bucaramanga – Barrancabermeja, se ubicarán campamentos de acuerdo con los requerimientos de obra, de la siguiente manera:

Tabla 2-6 Ubicación de campamentos propuestos

ID	UF	Abscisa	Nombre	Este	Norte	Vereda	Municipio
1	3-4	K16+000	Oficina y campamento La Playita	1071840.22	1278006.14	La Playa	Betulia
2	6	K88+480	Oficina y campamento portal túnel La Paz	1079578.40	1288395.00	La Girona	Lebrija
3	6	K91+600	Oficina y campamento portal túnel La Paz	1082577.80	1287033.90	El Cristal	Lebrija
4	7	K92+000	Oficina y campamento sector Río Sucio	1083034.00	1286745.60	El Cristal	Lebrija
5	7	K92+500	Oficina y campamento portal túnel La Sorda	1083631.50	1286444.10	El Líbano	Lebrija
6	7	k95+000	Oficina y campamento portal túnel La Sorda	1085704.20	1285618.30	El Líbano	Lebrija

ID	UF	Abscisa	Nombre	Este	Norte	Vereda	Municipio
7	9	K116+500	Oficina Lebrija	1094185.43	1278534.02	Barrio Granjas de Campo Alegre	Lebrija

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

- **Plantas de asfalto, concreto y trituración**

El proyecto tiene contemplado la ubicación de los sitios donde se instalaran las diferentes plantas de asfalto, concreto y trituración de materiales pétreos. Ver Tabla 2-7.

Tabla 2-7 Ubicación planta de asfalto, concreto y trituración

ID	UF	Abscisa	Nombre	Este	Norte	Vereda	Municipio
1	6	K88+480	Planta trituración, concreto y asfalto túnel La Paz	1079514.50	1288333.70	La Girona	Lebrija
2	6	K91+600	Planta trituración, concreto y asfalto túnel La Paz	1082601.10	1287066.10	El Cristal	Lebrija
3	7	K92+000	Planta trituración, concreto y asfalto sector Rio Sucio	1083070.50	1286634.30	El Cristal	Lebrija
4	7	K92+000	Planta trituración, concreto y asfalto túnel La Sorda	1083616.60	1286378.70	El Cristal	Lebrija
5	7	K92+000	Planta trituración, concreto y asfalto túnel La Sorda	1085727.40	1285613.50	El Cristal	Lebrija
6	PROVEEDORES CON LICENCIA AMBIENTAL		Contrato concesión ICQ-08491 – Arcenio Gelvez García	1066184.00	1282486.00	La Lisama II	San Vicente de Chucurí
7			Contrato concesión G18-091 - Asfaltamos	1064000.00	1280390.00	La Lisama II	

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

- **Vías nuevas de acceso al corredor e infraestructura asociada**

El Proyecto no contempla la construcción de vías nuevas, debido a que por el mismo corredor a licenciar (Acceso 01) será el camino a los diferentes frentes de obra. Esto aplica para las UF 2, 3, 4 8 y 9.

Para las unidades funcionales 5, 6 y 7 se plantea utilizar las vías rurales de orden terciario y caminos que facilitarían el ingreso del personal, materiales y maquinaria. Estas vías deben ser adecuadas de manera preventiva con el fin de garantizar el tránsito de los vehículos y se deben conservar en óptimas condiciones de estado.

El acceso 02 es la vía terciaria que utiliza la comunidad para ingresar a la veredas Marta, San Silvestre, Villa María y La Girona a la altura del puente La Paz (Rio Sogamoso). Es una vía de orden rural, de 11.3 km aproximadamente, con un ancho promedio de calzada de 4.0 metro y con una superficie en terreno natural transitable en tiempo seco.

El acceso 03 es la vía terciaria que utiliza la comunidad para ingresar a la vereda Lisboa a la altura de la Azufrada sobre la vía principal hasta la vereda El Líbano. Es una vía de orden rural, de 7.3 km aproximadamente, con un ancho promedio de calzada de 4.0 metro y con una superficie en terreno natural transitable en tiempo seco.

El acceso 04 es la vía terciaria que utiliza la comunidad para ingresar a la vereda El Líbano, Centenario, Canos y La Girona a la altura del portal del Túnel La Sorda hasta llegar al portal del Túnel La Paz. Es una vía de orden rural, de 22.4 km aproximadamente, con un ancho promedio de calzada de 4.0 metro y con una superficie en terreno natural transitable en tiempo seco.

El acceso 05 es la vía de orden privado que utiliza la comunidad para ingresar desde la vía nacional y la vereda Lisboa. Es una vía de orden rural, de 1.4 km aproximadamente, con un ancho promedio de calzada de 4.0 metro y con una superficie en terreno natural transitable en tiempo seco

3. AREAS DE INFLUENCIA

3.1 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR

El área de influencia preliminar se determinó por medio (físico, biótico y socioeconómico). En el caso de los medios físico, y biótico se generó un área unificada en las que se tuvieron en cuenta las unidades fisiográficas naturales y ecosistémicas, y para los aspectos sociales, las entidades territoriales y las áreas de uso social, económico y cultural, asociadas a las comunidades asentadas en dichas entidades territoriales.

Las áreas definidas en este capítulo son las mismas que se utilizan tanto para la caracterización del entorno del proyecto, es decir para la definición de la Línea Base, como para la evaluación de los impactos que serían imputables a la construcción del proyecto

La proyección de los impactos está determinada inicialmente por las unidades fisiográficas naturales y ecosistémicas, tales como ríos, bosques, montañas, áreas naturales, que sirvan como elementos para delimitar las áreas de afectación de los potenciales impactos, producto de las obras o actividades del proyecto.

3.2 ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR FÍSICO – BIÓTICA

Para la definición del área de influencia preliminar físico – biótica, se tuvieron en cuenta los impactos de mayor relevancia de acuerdo al tipo de obra que se proyecta desarrollar. En ese contexto, los impactos preliminares que se identificaron a nivel biótico fueron.

- Impactos sobre la flora: relacionados con el desmonte y descapote de coberturas naturales,
- Impactos sobre el suelo: relacionados al cambio de uso del suelo y la pérdida de este.
- Impactos sobre la fauna: relacionados con la pérdida y fragmentación de los hábitats terrestres de la fauna con el consecuente efecto de borde y efecto barrera.
- Impactos sobre la hidrobiología: relacionados con cambios en la composición y estructura hidrobiológica por cambios en la calidad del agua.

A nivel abiótico se tuvo en cuenta principalmente

- Impactos sobre las aguas subterráneas: relacionados con la potencial afectación a las aguas subterráneas por la construcción de los túneles (en referencia a cambios en la dirección del flujo de aguas subterráneas).
- Impactos sobre las aguas superficiales: afectación en la calidad y flujo natural de las corrientes superficiales, que son interceptadas por las obras del proyecto.

La metodología utilizada para la integración de los impactos y los criterios físico- bióticos, está basada en el análisis integrado del paisaje, el cual se fundamenta en la ecología del

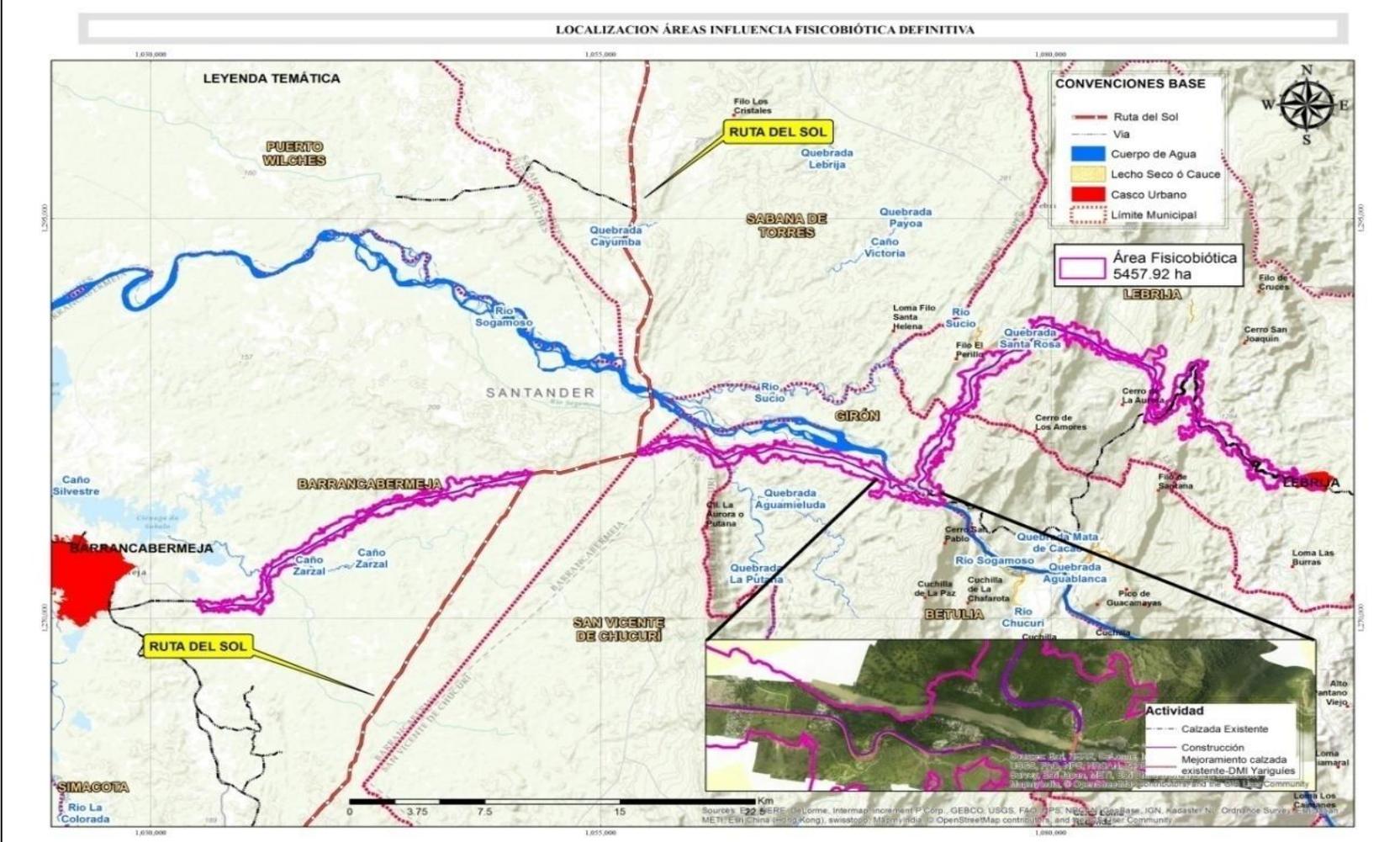
paisaje que suministra las bases teóricas y conceptuales para el entendimiento de la estructura, función y cambio del paisaje (Forman y Godron 1986, Turner, 1989, Urban et al 1987) y reconoce que el proceso de fragmentación, junto con la destrucción de hábitats, constituye la mayor amenaza para la diversidad biológica. (Dinerstein y Olson, 1994).

La fragmentación de ecosistemas es considerada una de las principales causantes de grandes cambios en el ambiente físico-biótico, en donde la composición, estructura y función original de un ecosistema se han alterado (p.e. pérdida en la conectividad, creación de bordes sobre el hábitat, o aislamiento de fragmentos) provocando dinámicas muy diferentes sobre las poblaciones biológicas que allí se sustentan (Terborgh, 1989; Whitcom et al, 1981). Estos factores afectan la composición y abundancia de las especies de un ecosistema e incrementan su vulnerabilidad.

El ejercicio de determinación del área de influencia comenzó tomando como eje central la línea del corredor vial, y los límites del área de intervención, posteriormente, se incluye en el análisis geográfico capas de información físico-biótica (drenajes, nacimientos, coberturas de la tierra) previamente obtenidas mediante el análisis de información secundaria, posteriormente se toman las unidades geográficas que estarían directamente afectadas por el proyecto, según los criterios mencionados anteriormente.

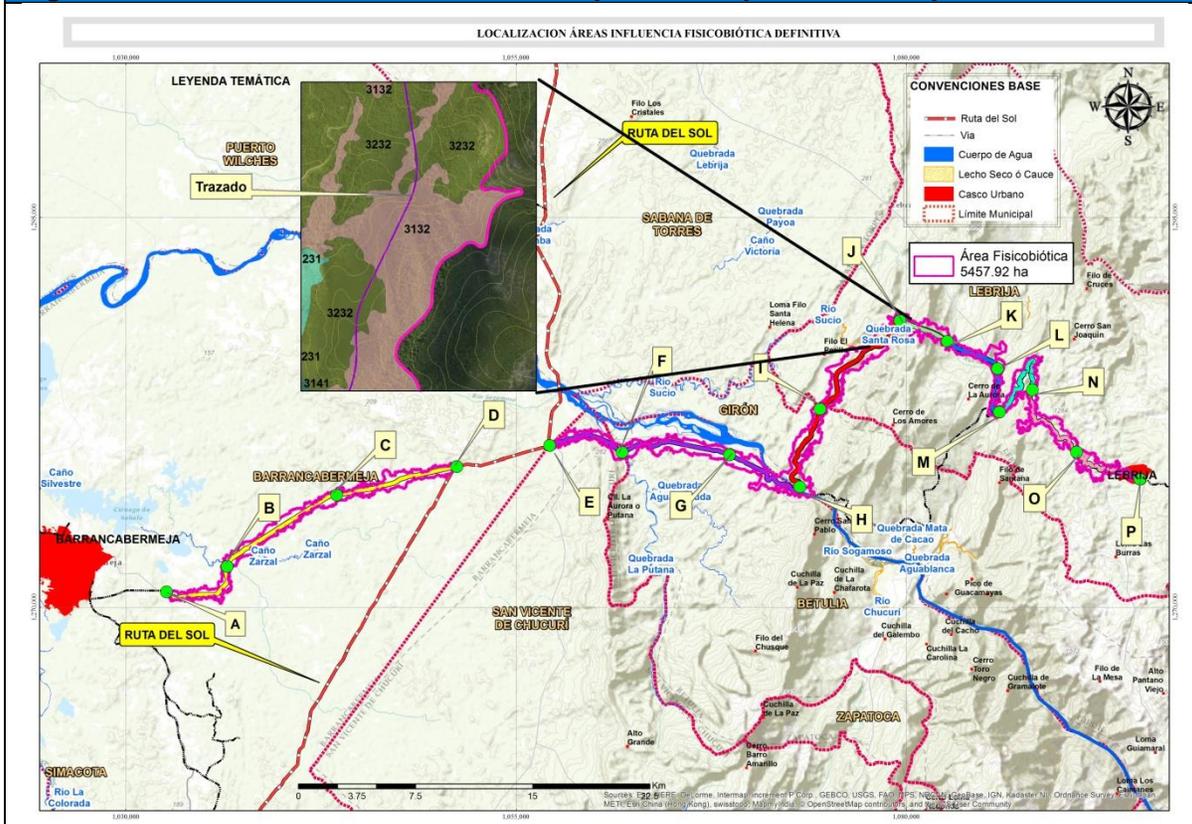
Para finalizar, se generó una delimitación del área de influencia preliminar, teniendo en cuenta diferentes elementos o criterios, que desde el punto de vista de su naturaleza, se considera que pueden ser un limitante de los impactos, es decir, un cambio en el espacio de cada uno de estos elementos puede restringir la trascendencia o no de un impacto. Por ejemplo: el cambio en la topografía, la divisoria de aguas de un drenaje, la presencia misma de un drenaje y las coberturas presentes en la zona, son algunos de los elementos tenidos en cuenta durante en la delimitación del área de influencia. En consecuencia, del anterior ejercicio se obtuvo un Área de influencia preliminar de los medios Físico-Biótico correspondiente a un polígono irregular con un área de 4057.25 Has.

Figura 3-1 Área de influencia preliminar físico biótica



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Figura 3-2 División del área de influencia preliminar para la descripción



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

3.3 ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR SOCIOECONÓMICA

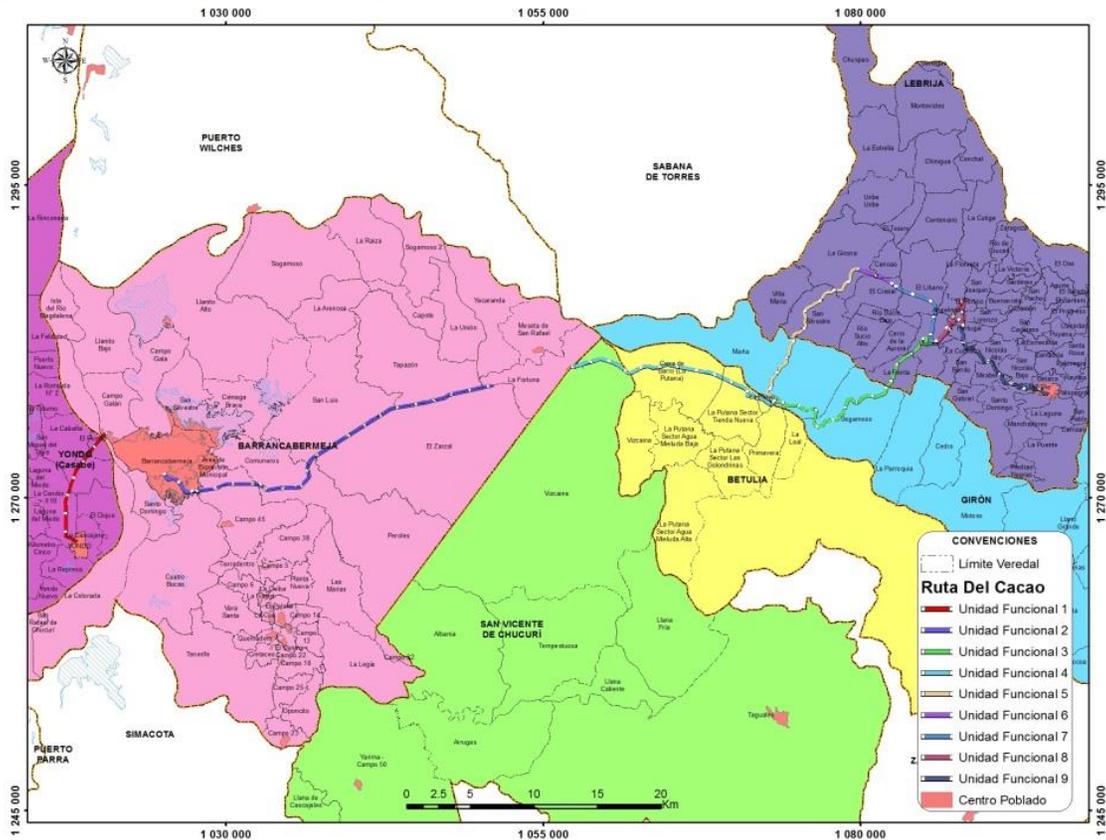
El área de influencia comprende las áreas hasta donde se pueden extender los efectos de las actividades que implican la construcción del proyecto y está determinada tanto por los ecosistemas cuyas condiciones sean modificadas o alteradas, como por los grupos de población que dependen de su oferta o de la función que cumplen. Sin embargo, en tanto se puede hacer el ejercicio de establecer la relación causa - efecto entre actividades del proyecto y medio o componentes potencialmente impactados, se habla de un área de influencia preliminar que toma unidades territoriales mayores y menores de acuerdo con la información oficial al momento de consulta.

Desde el medio socioeconómico el área de influencia preliminar se determina, con base en información secundaria que permita en primer término ubicar las unidades territoriales donde se localiza el proyecto, como el primer referente para establecer la ubicación del proyecto en el medio socioeconómico.

Esta identificación se estructura a partir de dos fuentes: la información cartográfica base proveniente de Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, que permite evidenciar los

límites de departamentos y municipios, así como información sobre otros elementos socioeconómicos de referencia. La segunda fuente es la consulta de la cartografía de los Planes o Esquemas de ordenamiento territorial de los municipios, que indique la división político administrativa de cada municipio y de manera particular, aquella que evidencie unidades territoriales menores, es decir, veredas o corregimientos. El siguiente paso es superponer el corredor vial, de tal forma que pueda identificarse qué unidades territoriales se encuentran aferentes al corredor, configurando entonces un área preliminar donde el proyecto se instala, es decir, tomando como referente la intervención en el corredor y donde se proyecta la construcción de vía nueva. Tomando en cuenta las diferentes unidades funcionales que integran el corredor, a continuación se presentan las unidades territoriales menores que hacen parte del área de influencia socioeconómica preliminar. (Figura 3-3).

Figura 3-3 Área de influencia preliminar socioeconómica



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Como resultado de este proceso, en la figura se identifican cinco unidades territoriales mayores a nivel de municipios: Barrancabermeja (azul oscuro), San Vicente de Chucurí (azul claro), Betulia (Verde claro), Girón (naranja) y Lebrija (verde oscuro), todas ubicadas en el departamento de Santander. A su vez se encuentran iluminadas en cada caso, las unidades territoriales menores (veredas) que se identifican como aferentes al corredor. En total se encuentra: un departamento, cinco municipios, 28 veredas o unidades

territoriales menores y la zona urbana del municipio de Lebrija (cabecera municipal) que constituiría en principio una unidad territorial. La **Tabla 3-1** , detalla las diferentes unidades territoriales preliminares identificadas para el medio socioeconómico.

Tabla 3-1 Unidades territoriales mayores y menores

DEPARTAMENTO	UF	UNIDADES TERRITORIALES MAYORES	UNIDADES TERRITORIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR
SANTANDER	2	BARRANCABERMEJA	Comuneros
			San Luis
			El Zarzal
			Tapazón
	3-4	BARRANCABERMEJA	La Fortuna
		SAN VICENTE DE CHUCURÍ	Vizcaína
		BETULIA	Casa de Barro (La Putana)
			La Putana Sector Tienda Nueva
	5-6-7	GIRÓN	La Playa
			Marta
		LEBRIJA	San Silvestre
			Girona
			Canoas
			Cristal
			Líbano
			Lisboa
			Angelinos
			La Floresta
	8	LEBRIJA	Pórtico
9	LEBRIJA	San Lorenzo	
		Portugal	
		La Cuchilla	
		San Benito	
		San Nicolás Alto	
		San Nicolás Bajo	
		Mirabel	
		Santo Domingo	
		Vereda Betania	
		Casco urbano de Lebrija	
1 departamento		5 municipios	28 unidades territoriales menores más el casco urbano de Lebrija

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

3.4 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA

Atendiendo los términos de referencia, M-M-INA-02 Versión No. 2, acogidos, la definición, identificación y delimitación del área de influencia definitiva, es el resultado de la evaluación ambiental y de un proceso iterativo que permite ajustar el área de influencia preliminar, obteniendo así el área de influencia definitiva por medios: físico- biótico y socioeconómico.

Con base en los resultados de la evaluación de impactos ambientales (Capítulo 8) y la caracterización ambiental (Capítulo 5), se ajustó el área de influencia preliminar, con el fin de refinar el área hasta donde se puede presentar la manifestación de los impactos, dando como resultado las siguientes áreas de influencia definitivas:

3.4.1 Área de Influencia Física Definitiva

Los resultados de la evaluación ambiental muestran que en el medio físico los impactos significativos están relacionados con el componente hidrogeológico, este efecto se espera en las UF 6 y 7, como afectación nivel freático ya que este tiene incidencia muy alta sobre el medio por la exposición de la zona en el momento de la construcción de los túneles.

De la misma forma la actividad de instalación, soporte, impermeabilización y revestimiento genera una incidencia muy fuerte sobre la calidad del agua ya que con la instalación de arcos, pernos de anclaje, geotextil y geomembrana y aplicación de concreto, existe una alta probabilidad de producirse un contacto con el agua del acuífero y también con el agua de infiltración lo cual puede generar cambios en la calidad del agua de las zonas donde se producirá la descarga. La alteración en las zonas de recarga hídrica es definida por los daños que pueden sufrir las áreas de nacimiento de cuerpos de agua.

Otro de los impactos que se consideró en el análisis fueron los generados sobre la cobertura vegetal y el suelo (desmonte y descapote, respectivamente), ya que son actividades enfocadas directamente la modificación del componente suelo, lo que puede propiciar que fenómenos como erosión se presenten o potencien en el medio, mientras que la eliminación de las capas superficiales del suelo, significan la pérdida total del recurso, forzando un cambio del uso actual y potencial este.

No obstante, también se consideraron los impactos con índice de importancia ambiental moderada, relacionado con los cambios esperados en los elementos atmosférico, hidrológico y geosférico.

En relación con los impactos atmosféricos sobresalen, las emisiones asociadas a la operación de la maquinaria y equipos, la construcción de las obras y la operación de la planta de asfalto y concreto; aunque en la etapa de operación también se consideran las emisiones producto del tráfico vehicular que se proyecta transitará por la vía. En este contexto para el elemento atmosférico, la delimitación del el área de influencia se fundamenta en los resultados del modelo de dispersión de contaminantes.

Para el componente hidrológico, se evaluaron los impactos moderados como son los cambios en las condiciones físico-químicas y bacteriológicas de las aguas superficiales, debido a las actividades de desmonte descapote, demolición y remoción de sobrante; excavaciones, cortes, rellenos y compactación; construcción de obras de drenaje; construcción de estructuras en concreto y manejo de aguas en la construcción de túneles.

En el componente geoesférico los impactos moderados están relacionados con la activación de procesos denudativos que se pueden presentar en las zonas donde se construirá nuevas calzadas o los túneles, UF 5, 6 y 7.

3.4.2 Área de Influencia Biótica Definitiva

En relación al medio biótico, entre los impactos de mayor relevancia se encuentra la afectación áreas ambientalmente sensibles, la modificación de los diferentes tipos de

vegetación, la alteración del hábitat, el cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre, los cambios en la distribución de la fauna silvestre y la modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas.

De la calificación y análisis de los impactos se obtuvo que los impactos que presentan mayor significancia para el medio biótico, de acuerdo al tipo de obra que se proyecta desarrollar son: la modificación de la cobertura vegetal y cambio en la estructura ecológica del paisaje (fragmentación).

En relación con lo anterior, la actividad de desmonte, descapote, demoliciones y remoción de sobrantes, durante la etapa de construcción de nuevas calzadas, genera la afectación de los fragmentos de vegetación interrumpiendo su continuidad a través de la división en diferentes tamaños, el aumento en la distancia de los fragmentos y la generación del efecto de borde. Este impacto es considerado significativo ya que afecta un elemento fundamental para la estabilidad de los ecosistemas como es la cobertura vegetal natural, lo cual se ve plasmando en la calificación de los parámetros de evaluación del impacto.

El fragmento afectado queda delimitado por un nuevo borde lineal, donde va interactuar de manera permanente con la vía, generando un nuevo límite dentro del fragmento; Por lo tanto la afectación de las coberturas naturales constituye un elemento fundamental para la delimitación del área de influencia definitiva biótica ya que genera cambios en la heterogeneidad espacial de los ecosistemas al producir la división de fragmentos existentes con la consecuente afectación de los núcleos de conservación y generación de efecto de borde.

Desde el punto de vista de la fauna silvestre el efecto de borde modifica la distribución y abundancia de las especies, cambiando la estructura de la vegetación y, por tanto, la oferta de alimento para la fauna. Estos cambios afectan ante todo las especies del interior del ecosistema que ha sido fragmentado, ya que pueden ser desplazadas por las especies de espacios abiertos, que encuentran en el nuevo hábitat condiciones más favorables para su supervivencia y reproducción, lo que reduce el éxito reproductivo de las especies de interior. (Arroyave, y otros, 2006). Este efecto se presenta en las inmediaciones o bordea de la vía, donde se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento.

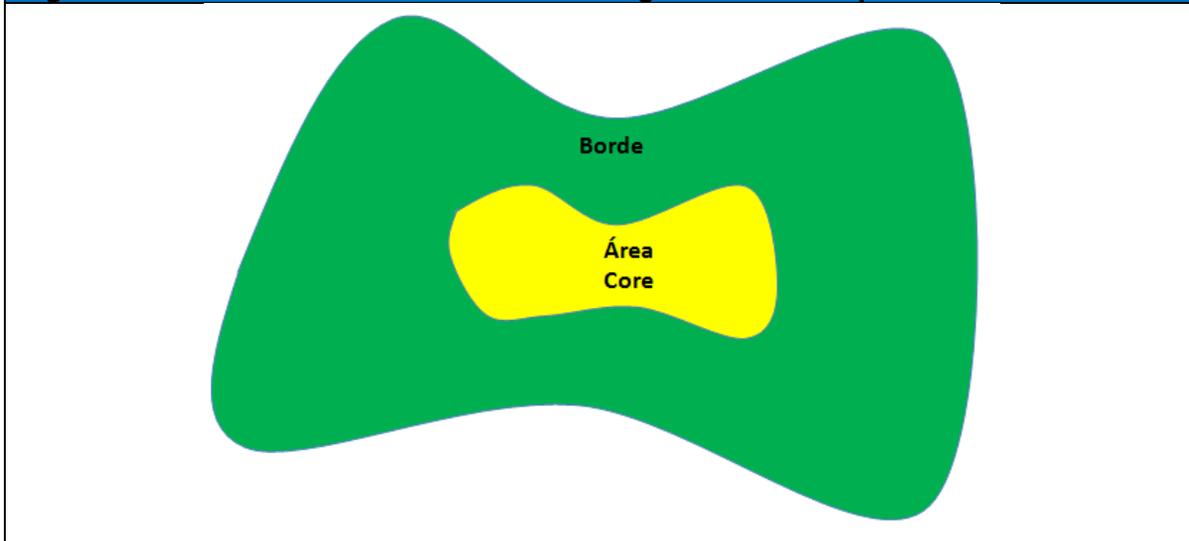
El efecto barrera por su parte, se produce cuando se impide la movilidad de los organismos o de sus estructuras reproductivas, lo que trae como consecuencia limitar el potencial de los organismos para su dispersión y colonización.

Debido a este efecto muchos animales que consumen recursos que se encuentran dispersos no pueden moverse libremente a través del terreno y las especies que dependen de éstos se ven limitadas en su alimentación, ya que no pueden pasar a los hábitats vecinos. Las vías rompen la continuidad del dosel (estrato superior de los bosques) e interrumpen las posibilidades de movilidad de los animales. Las barreras también pueden restringir la habilidad de los organismos de encontrar sus parejas, lo que puede llevar a la pérdida de su potencial reproductivo. (Arroyave, y otros, 2006)

Teniendo en cuenta lo anterior, la metodología para generar una delimitación del área de influencia biótica definitiva se basó en la evaluación de los fragmentos que se generarían por las actividades del proyecto dentro del área de estudio. La estructura de los fragmentos tiene dos elementos claramente identificables como son el borde y el interior del fragmento es decir, área core o área núcleo (**Figura 3-4**). Las dos áreas son contrastantes tanto por sus condiciones físicas, composición de especies, estructura y dinámica de materia y energía.

En el área de borde, se producen efectos físicos (variabilidad en condiciones de humedad, temperatura y luz), efectos bióticos directos (cambios en distribución y abundancia de especies) efectos bióticos indirectos (alteración de procesos ecológicos). (Peña-Becerril, 2.005). En términos generales se produce una zonificación en un hábitat de borde de baja calidad y un hábitat interior de alta calidad por la modificación de los gradientes ambientales (T Santo, JL Telleria, 2.006).

Figura 3-4 Elementos estructurales de un fragmento de Bosque



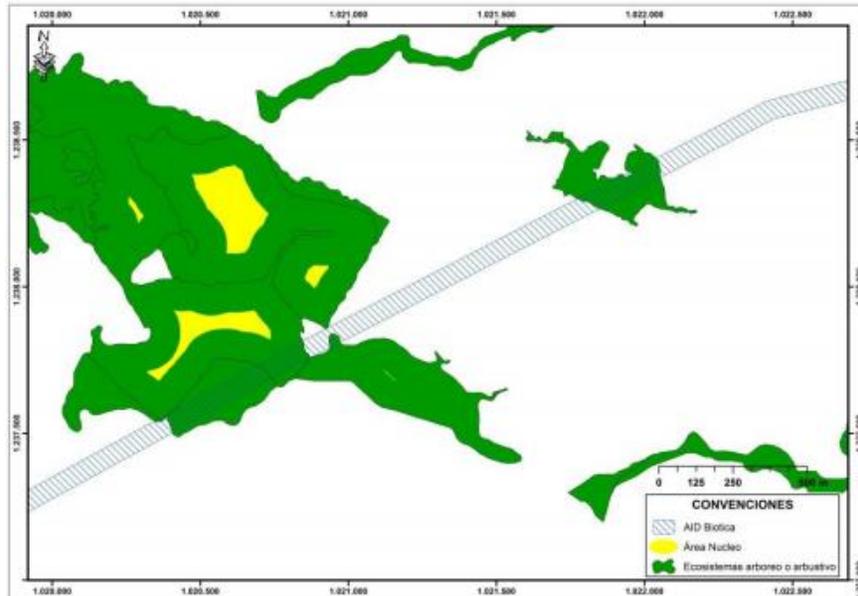
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

El área núcleo o área core, es la superficie interior del fragmento que no está afectada por los bordes, es decir, que no está o está muy poco afectada por las perturbaciones exteriores. En términos generales el número de áreas core disminuye en la medida que la intervención aumenta.

Es así como el proyecto al interceptar un fragmento puede presentar dos situaciones de afectación:

- La primera, corresponde a la interceptación de un fragmento sin área core (Ver **Figura 3-5**), en este caso la afectación solo genera la división del fragmento dentro de la franja donde se construirá la nueva calzada.

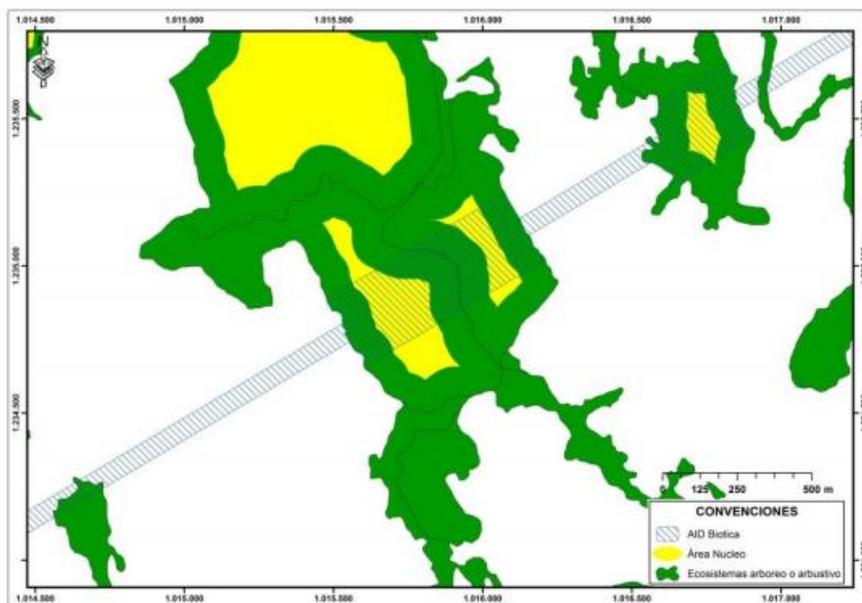
Figura 3-5 Intercepción de un fragmento sin área núcleo.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

La segunda, la construcción de la nueva calzada puede afectar fragmentos con área core, generando la división del fragmento en dos, incluyendo el área core y su borde. En este caso, se genera el efecto de borde sobre las dos áreas core.

Figura 3-6 Intercepción de un fragmento con área núcleo.



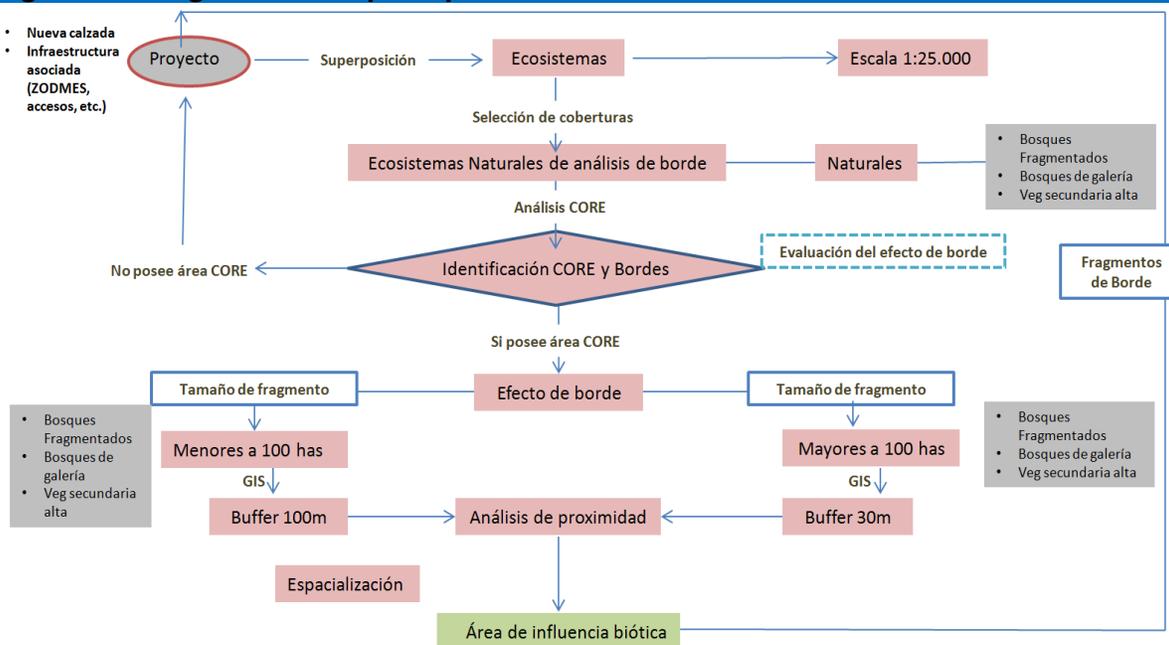
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

La representación espacial del impacto de afectación de la cobertura natural asociada a vegetación arbórea en áreas núcleo, no se restringe al de área de intervención (construcción de la nueva calzada), si no que incluye el área afectada por efecto de borde.

La espacialización tiene como marco de referencia los resultados del proyecto BDFFP¹:

- La distancia máxima de afectación es de 100m
- Fragmentos con áreas menores a 10 ha, presentan la mayor distancia de afectación
- Fragmentos con áreas mayores a 100 ha, presentan una distancia máxima de afectación de 30m.
- Esta distancia de afectación al interior del fragmento corresponde al valor que debe ser Incluido como buffer para el cálculo de Área Core.
- En fragmentos sin áreas core la afectación se limita al área de intervención donde se hará intervención.

Figura 3-7 Diagrama conceptual para determinar el área definitiva Biótica



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

¹ BDFFP, Proyecto de Dinámica Biológica de Fragmentos de Bosques, realizado en la amazonia del Brasil por un espacio de 32 años, ha permitido establecer que en el área borde se presenta un deterioro de las condiciones ecológicas a saber. La distancia máxima de afectación hacia el interior del fragmento donde ocurren cambios significativos es variable en función de factores como: tipo de vegetación nativa, especies dominantes en el borde, área del fragmento, orientación, posición topográfica, nivel de perturbación, altitud, precipitación y fertilidad del suelo, principalmente (Laurence, W. 1.991). Conforme a los resultados del proyecto BDFFP realizado por William Laurence para bosques tropicales, la mayor afectación en cuanto a mortalidad y recambio de especies se produce en los primeros 100m del borde del fragmento.

Desde el punto de vista hidrobiológico, los criterios se relacionan directamente con el impacto relacionado con la modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas y el estado actual de los ensambles de la biota acuática, de manera específica para los puntos definidos de vertimiento (Quebrada la Caimana y Río Sucio).

De este modo, teniendo en cuenta que tanto la composición como la estructura, así como la calidad del hábitat, se relacionan de manera directa con la calidad del agua, las variables tenidas en cuenta para evaluar la distancia hasta la cual podría suceder el impacto, corresponden a parámetros fisicoquímicos en los cuales se puede reconocer la distancia de dilución del vertimiento, los cuales son: Temperatura, pH, conductividad, DBO₅, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, metales, entre otros. Definiendo así mismo, la distancia sobre la cual podría verse alterada la calidad del hábitat y por ende las poblaciones de la hidrobiota.

3.4.3 Área de Influencia Definitiva Socioeconómica

El área de influencia Socioeconómica definitiva es un proceso que guarda relación directa con la identificación de los hallazgos de campo, el tratamiento de la información y la identificación y evaluación de impactos, con lo que se puede establecer hasta dónde y de qué manera se pueden presentar los potenciales efectos del proyecto para el medio socioeconómico.

Partiendo del área de influencia preliminar se desarrolla un proceso progresivo de verificación a través de varias etapas. En primer lugar se efectuó una salida de campo denominada de avanzada social, con la cual se hizo un recorrido a lo largo del corredor para corroborar en terreno el nombre de las unidades territoriales mayores (municipios) y menores (corregimientos, centros poblados, veredas, sectores o asentamientos puntuales) que efectivamente se encuentran colindantes con el corredor y su pertenencia a una unidad territorial mayor (municipio).

Esta actividad se desarrolló a partir del reconocimiento en terreno y el diálogo con habitantes del sector, líderes comunitarios y organizaciones de base, con quienes se pudo establecer la existencia de elementos que permiten evidenciar posibles cambios respecto del área de influencia preliminar. Estos cambios pueden obedecer a varios aspectos como: límites territoriales, homónimos de los lugares, nuevos nombres de las veredas mismos, expansión de la unidad territorial, año de creación, antecedentes históricos, hitos sociales, formas organizativas y posibles fragmentaciones o divisiones político-organizativas) de las unidades territoriales del área de influencia preliminar. De esta forma se obtienen resultados en relación con la existencia o no de las unidades territoriales y sus asentamientos de tal forma que se puede confirmar o no, la información del área de influencia preliminar.

La siguiente etapa corresponde al trabajo de campo para el medio socioeconómico donde se llevan a cabo entre otras actividades, la realización de las reuniones – taller de inicio del EIA con las comunidades, espacio en el cual una vez presentado el proyecto y sus actividades, se procede a generar una discusión alrededor de los potenciales impactos

que la comunidad identifica y las diferentes manifestaciones en relación con los posibles efectos del proyecto. Este insumo favorece el proceso de confirmar el área preliminar en la medida en que las reuniones se convocan y desarrollan con cada una de las comunidades residentes en dichas veredas, facilitando así conocer si existen a partir de las discusiones de los impactos, otras unidades territoriales donde se puedan extender dichos impactos o si se identifican de manera particular en la unidad territorial donde se efectúa la reunión.

Durante las reuniones- taller, tiene lugar la aplicación del mapa parlante técnica que ofrece la oportunidad de identificar aspectos de índole social, de infraestructura y territorial que aportan elementos para conocer si los nombres, sectores y asentamientos corresponden a la información del área preliminar o si por el contrario, se identifican nuevas unidades territoriales o fragmentación o sectorización de las existentes.

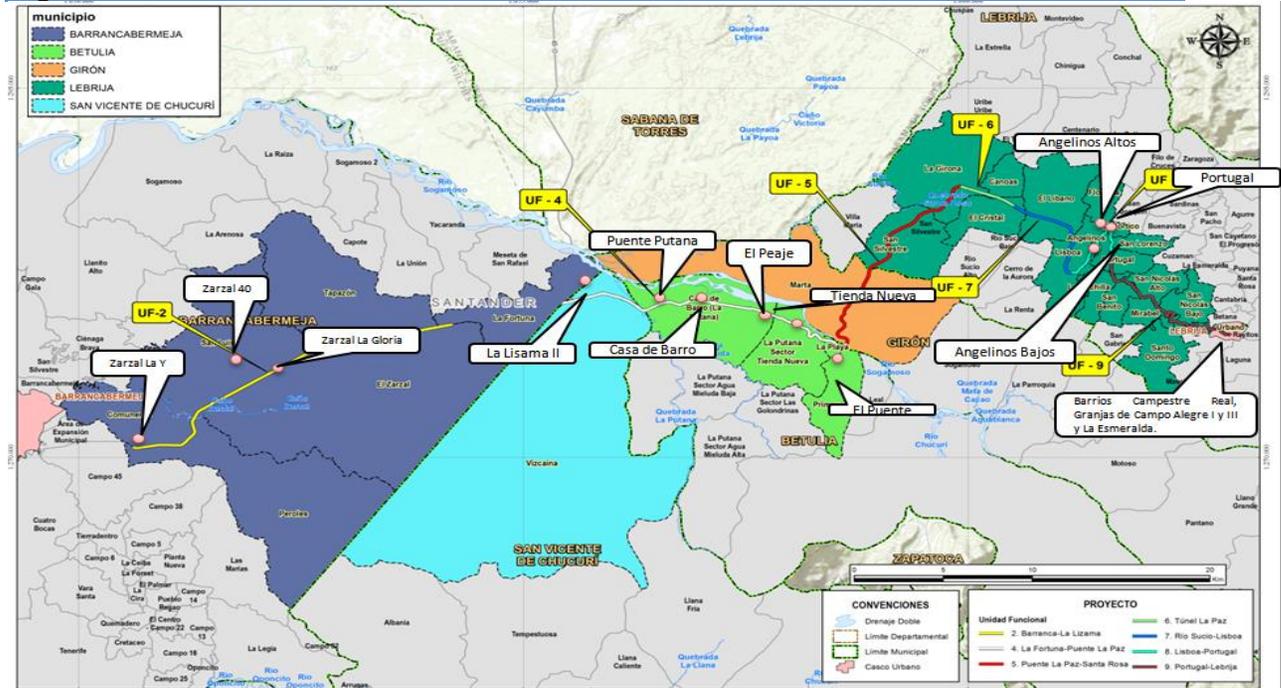
El uso de herramientas de Georeferenciación para la toma de puntos de interés es otra de las actividades de la etapa de trabajo de campo, con la que es posible avanzar en la definición de cambios en el área de influencia preliminar ya que permite cartografiar posteriormente dichos elementos y contrastarlos con la información inicial. Durante el trabajo de campo se registró dicha información en PDA (Asistente Personal Digital) mediante programa MapCam con las capas de interés para el medio social y satelitalmente se compara la información levantada mediante registro SIG, con la información identificada en campo para redefinir unidades territoriales y demás zonas asociadas al área de influencia.

La ubicación geográfica de las actividades del proyecto tanto a nivel de corredor (construcción de vía, ampliación de segunda calzada y demás infraestructura asociada) como de intervención (ZODMES, campamentos, etc), corresponde al insumo que permite igualmente, verificar en qué unidades territoriales se llevará a cabo el proyecto o se realizará alguna actividad asociada. Por tanto, con la dinámica del afinamiento del diseño, también se surte un proceso que conduce a la obtención del área de influencia definitiva socioeconómica.

El resultado en la aplicación de las actividades y etapas anteriores muestra que el área de influencia definitiva corresponde a 28 veredas en la zona rural y 4 barrios de la zona urbana de la cabecera municipal de Lebrija, en las cuales se prevé la ocurrencia de los impactos de mayor magnitud del proyecto sobre el medio socioeconómico.

De otra parte con el proceso de evaluación de impactos se determinan aquellas áreas donde se espera la ocurrencia de impactos significativos, asociados a las expectativas, desplazamiento involuntario de población y generación de conflictos con comunidad. Dichos impactos se manifestarán especialmente en los centros poblados y caseríos a lo largo del corredor, en tanto que en las zonas se espera un nivel de significancia menor. La **Figura 3-8** muestran el resultado del proceso, detallando sobre el área de influencia preliminar, el área definitiva en términos de los nombres de las unidades territoriales, centro poblados y caseríos que se identificaron producto del trabajo de campo y del proceso de evaluación de impactos.

Figura 3-8 Área de influencia definitiva socioeconómica



Fuente: Análisis Consultoría Colombiana S.A 2016.

4. NECESIDADES DE USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Resumen de solicitud de permisos de uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales

Solicitud permiso de Vertimientos:

Actividad o Instalación	Ubicación			Caudal mínimo del cuerpo de agua (l/s)	Flujo del vertimiento	Caudal a verter (l/s)	
	Nombre	Este	Norte			Industrial	Doméstico
Túnel La Paz	Quebrada La Caimana	1.083.243,09	1.286.594	2,94	continuo	50	No se planea vertimiento de aguas residual doméstica
Túnel La Sorda	Río Sucio	1.079.598,15	1.288.397	54,24	continuo	30	No se planea vertimiento de aguas residual doméstica

Solicitud para permisos de Ocupación de Cauce

UF	Estación	Abscisa	Corriente	Estructura pre-dimensionada
	No	Estación	Nombre	
UF 2	1	k00+00	Quebrada	box 2*2
	2	k00+01	Quebrada	box 2*2
	3	k00+02	Quebrada	box 3*2
	4	k00+03	Quebrada	box 2*2
	5	k00+04	Quebrada	box 3*3-ponton
	6	k00+05	Quebrada	box 2*2
	7	k00+06	Quebrada	box 2*2
	8	k00+07	Quebrada	box 2*2
	9	k00+08	Quebrada	box 3*2
	10	k00+09	Quebrada	box 2*2
	11	k00+10	Quebrada	box 2*2
	12	k00+11	Quebrada	box 2*2
	13	k00+13	Caño El Salado	box 3*3
	14	k00+14	Quebrada	box 3*3
	15	k00+15	Quebrada	box 2*2
	16	k00+16	Caño Las Pavas	box 2*2

	17	k00+17	Quebrada	box 3*2
	18	k00+18	Quebrada	box 3*2
	19	k00+19	Quebrada	box 3*3
	20	k00+20	Quebrada	box 2*2
	21	k00+21	Quebrada Tapazón	box 3*3 ponton
	22	k00+22	Quebrada	box 2*2
	23	k00+23	Quebrada	box 2*2
	24	k00+24	Quebrada	box 2*2
	25	k00+25	Quebrada Estrella Roja o Las Flores	box 3*3
	26	k00+26	Quebrada Fany	box 3*2
	27	k00+27	Quebrada	box 2*2
	28	k00+28	Quebrada	box 2*2
	29	k00+29	Quebrada	box 2*2
	30	k00+30	Quebrada	box 2*2
	31	k00+31	Quebrada	box 2*2
	32	k00+32	Quebrada	box 2*2
	33	k00+33	Quebrada	box 2*3
	34	k00+34	Quebrada	box 2*2
	35	k00+35	Quebrada Las Mirlas	box 3*2
	36	k00+36	Quebrada	box 3*2
	37	k00+37	Quebrada	box 3*2
	38	k00+38	Quebrada	box 2*2
	39	k00+39	Quebrada	box 2*2
	40	k00+40	Quebrada	box 3*2
UF 3/4	41	k00+41	Quebrada	box 2*2
	42	k00+46	Quebrada	box 2*2
	43	k00+47	Quebrada	box 2*2
	44	k00+48	Quebrada	box 2*2
	45	k00+49	Quebrada	box 3*2
	46	k00+50	Caño Los Puercos	box 3*2
	47	k00+52	Quebrada Maritales	box 3*2
UF 8	48	k00+00	Quebrada La Azufrada	box 3*3
	49	k00+01	Quebrada	box 2*2
	50	k00+02	Quebrada	box 3*2
	51	k00+03	Quebrada	box 2*2
	52	k00+04	Quebrada	box 2*2
	53	k00+05	Quebrada	box 3*2
	54	k00+06	Quebrada	box 3*2
	55	k00+07	Quebrada	box 2*2
	56	k00+08	Quebrada	box 2*2
	57	k00+09	Quebrada El Trapiche	box 2*2
	58	k00+10	Quebrada	box 2*2
	59	k00+11	Quebrada	box 2*2
	60	k00+12	Quebrada	box 2*2
	61	k00+13	Quebrada	box 2*2
	62	k00+14	Quebrada	box 2*2
UF 9	63	k00+15	Quebrada	box 2*2

	64	k00+16	Quebrada	box 2*2
	65	k00+17	Quebrada	box 2*2
	66	k00+18	Quebrada Agua Dulce	box 3*2
	67	k00+19	Quebrada	box 3*3
	68	k00+20	Quebrada	box 3*3
	69	k00+21	Quebrada	box 2*2
	70	k00+22	Quebrada	box 3*3
	71	k00+23	Quebrada	box 4*3
	72	k00+24	Quebrada San Nicolás	box 2*2

Solicitud permiso de Aprovechamiento forestal

Tipo de área	No. Individuos	de	Volumen Total (m ³)	Volumen comercial (m ³)
Total Censo (ecosistemas Transformados)	7175		4600.61	1269.11
Total censo forestal en ZODMES	849		2036.2	493.97
Gran Total	8024		6636.8	1763.08

Ubicación sitios solicitud permiso de emisiones atmosféricas							
Id	Nombre	Predio	vereda	Municipio	CAR´s	Este	Norte
1	Planta trituración, concreto y asfalto puente la paz	BBY-UF_05_002	Marta	Giron	CDMB	1073114.28	1277727.70
2	Planta trituración, concreto y asfalto tienda nueva 1	BBY-UF_04_068	La Putana Sector Tienda Nueva	Betulia	CAS	1070641.68	1278958.74
3	Planta trituración, concreto y asfalto tienda nueva 2	BBY-UF_03_021	La Putana Sector Tienda Nueva	Betulia	CAS	1070405.25	1278787.83
4	Planta trituración, concreto y asfalto tienda nueva 3	BBY-UF_04_064	La Putana Sector Tienda Nueva	Betulia	CAS	1069276.53	1279587.29
5	Planta trituración, concreto y asfalto GRODCO	BBY-UF_07_001	El Cristal	Lebrija	CDMB	1092397.45	1278971.09
6	Planta trituración, concreto y asfalto túneles	BBY-UF_09_115	El Cristal	Lebrija	CDMB	1083060.80	1286639.70
7	Planta trituración, concreto y asfalto túneles	BBY-UF_09_106/ BBY-UF_09_115/ BBY-UF_09_106	Santo Domingo/ San Nicolás Bajo	Lebrija	CDMB	1083110.10	1286697.40

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

5. EVALUACION AMBIENTAL

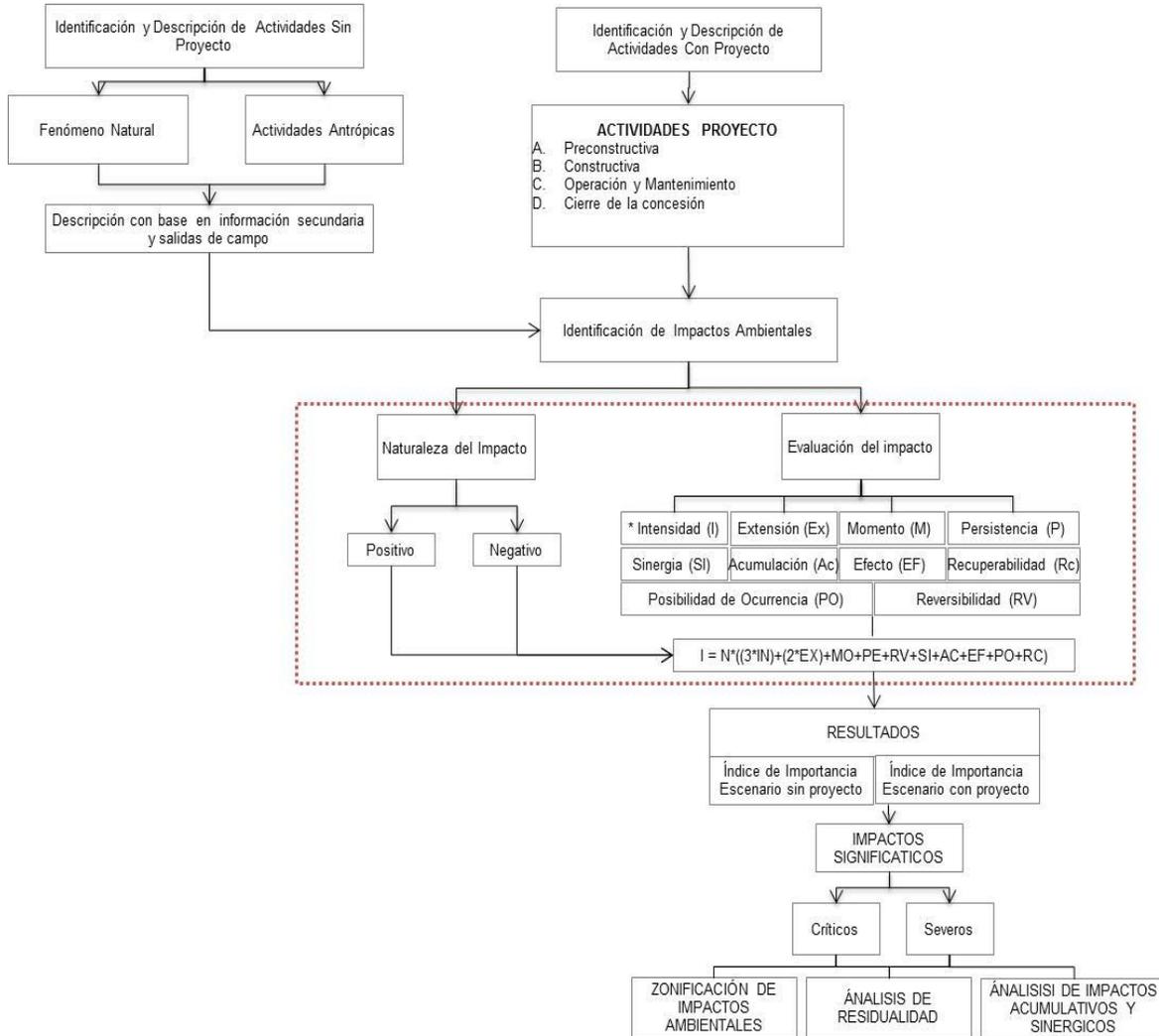
Para la valoración de los impactos ambientales se utilizó una metodología cualitativa de análisis integrado, global y sistemático, que considera las interrelaciones entre las actividades a llevar a cabo en el proyecto y la información de la caracterización de los medios socioeconómicos y ambientales, en cuanto a los posibles efectos que se pueden generar durante la ejecución del proyecto. La evaluación se presenta para los componentes de los medios biótico, abiótico, socioeconómico y cultural para el área de influencia, e identifica y evalúa los impactos correspondientes al escenario con proyecto y al escenario sin proyecto.

Adicionalmente se desarrolló la estimación de los impactos ambientales residuales en el escenario con proyecto, analizando el tiempo de recuperación del elemento afectado y la eficacia de las medidas de manejo ambiental, de esta forma se correlacionó la etapa de evaluación ambiental con la valoración económica de impactos ambientales residuales.

La valoración de impactos ambientales se desarrolló mediante una adaptación a la metodología propuesta en la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental de Conesa (2010). El proceso de evaluación contó con dos (2) etapas generales: en la primera se realizó una identificación y evaluación de los impactos generados por actividades antrópicas actuales en el área del proyecto (Evaluación sin proyecto), y en la segunda, se identificaron y evaluaron los posibles impactos producto de la implementación del proyecto (Evaluación con proyecto).

Mediante la metodología se calculó el Índice de Importancia Ambiental para cada relación entre actividades, ámbitos de manifestación e impactos. Teniendo los índices calculados, se procedió a realizar un análisis de residualidad en el cual se valoró la incidencia de las medidas de manejo sobre los impactos ambientales y sus correspondientes efectos con el fin de poder realizar la valoración económica de impactos. En **Figura 5-1** se presenta el diagrama metodológico general para la evaluación ambiental.

Figura 5-1 Esquema metodológico general



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

El resultado de la evaluación está representado por el valor obtenido en el Índice de Importancia Ambiental (IA) de cada relación entre actividad e impacto, clasificado según su naturaleza; de acuerdo a esto los impactos negativos pueden ser Irrelevantes, Moderados, Severos o Críticos, como se presenta en la Tabla 5-1 y Tabla 5-2 si son de naturaleza positiva los impactos se clasifican en Considerables, Relevantes o Muy Relevantes, Tabla 8 3; los impactos positivos no son tenidos en cuenta en la formulación de las medidas de manejo, ya que lo que se busca es priorizar las acciones de prevención, mitigación, corrección o compensación de los impactos negativos.

Se consideraron los impactos con un Índice de Importancia Ambiental Crítico y Severo como impactos Significativos, dado que estos corresponden a los que mayores efectos

negativos podrían generar sobre el medio y por ende en la mayoría de las medidas de manejo se pretende prevenir, mitigar y controlar este tipo de impactos.

Tabla 5-1 Clasificación de impactos de naturaleza negativa

Impactos Naturaleza Negativa	
IRRELEVANTE	-25 A -13
MODERADO	-50 A -26
SEVERO	-75 A -51
CRITICO	-100 A -76

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Tabla 5-2 Clasificación de impactos de naturaleza positiva

Impactos Naturaleza Positiva	
CONSIDERABLES	13 A 30
RELEVANTES	31 A 47
MUY RELEVANTES	48 A 100

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Finalmente se procedió a jerarquizar los impactos, para lo cual se construyó una tercera matriz con los impactos valorados o calificados, para el escenario sin y con proyecto (Anexo Matriz de evaluación ambiental escenario sin proyecto, Anexo Matriz de evaluación ambiental escenario con proyecto).

Se debe resaltar que la evaluación de impactos tuvo presente la manifestación de escenarios críticos sin contemplar contingencias o eventos no planeados y no se contempló en su evaluación y calificación la aplicación de las medidas de manejo adicionales a las requeridas para cumplir con la normatividad ambiental vigente.

5.1.1 Descripción de las actividades del proyecto

Para el desarrollo del análisis del escenario con proyecto se consideraron cinco etapas del proyecto a saber: a) Pre-constructiva, b) Construcción Calzada Nueva, c) Mejoramiento Calzada Existente, d) Construcción de Túneles y e) Operación y mantenimiento. Con relación a las actividades constructivas estas fueron agrupadas en tres etapas con el fin de capturar las diferencias en la intensidad de manifestación de los impactos, a pesar que las actividades son similares en su desarrollo constructivo; como es el caso de las actividades de construcción Calzada Nueva y Mejoramiento Calzada Existente.

En este contexto en la tabla 8 – 48 se describen las actividades generales a desarrollar por el proyecto, las cuales fueron asociadas a la evaluación de impactos ambientales. Dichas actividades se describen con mayor profundidad en el Capítulo 3. Descripción del proyecto.

Tabla 5-3 Descripción de las actividades con proyecto

No	Etapas	Actividad	Definición
1	Preconstructiva	Información y comunicación del proyecto	Consiste en el proceso de información y participación del proyecto a las autoridades municipales, como locales, y la comunidad en estas reuniones se resalta los aspectos técnicos, sociales y ambientales del Proyecto.
2	Preconstructiva	Gestión predial y negociación de servidumbre	Definición de canales de comunicación entre la administración municipal, la empresa y la comunidad, se define ubicación de puestos SAU (Servicio de Atención al Usuario), buzones satelitales, procesos de Acta de Vecindad entre otros.
3	Preconstructiva	Reubicación de población	Concertación con los propietarios de cada uno de los predios que posiblemente se van a ver afectados por las actividades del proyecto, con el propósito de llegar a negociaciones en caso de compra de terrenos necesarios para la construcción de las obras planteadas.
4	Preconstructiva	Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	Serie de acciones realizadas por el contratista, para definir procesos de reubicación de infraestructura (servicios públicos y/o social) como medida de control social, a la afectación que se hacen las obras a un individuo, comunidades o la infraestructura asociada.
5	Preconstructiva	Contratación y capacitación del personal	Desarrollo de las estrategias de concertación entre la empresa operadora o contratistas y las comunidades del área de influencia, con el fin de contratar y capacitar el personal requerido para el desarrollo de las diferentes fases del proyecto. La instrucción está enfocada en conocimientos específicos relacionados con la labor a realizar, aspectos de la organización, formación básica en salud ocupacional, seguridad industrial y cuidado del medio ambiente.
6	Construcción Calzada Nueva	Adecuación de vías de acceso	Se refiere a la identificación y posterior adecuación de los recursos de comunicación terrestre existentes, específicamente de las vías y carretables, que permiten el acceso a cada uno de los frentes de trabajo; procurando garantizar el traslado de equipos y personal en condiciones adecuadas de seguridad.
7	Construcción Calzada Nueva	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	La movilización y transporte de materiales, personal, equipos y maquinaria, relacionados con las actividades propias de la construcción. Generalmente el transporte se realiza en camabajas, doble-troques, camiones, volquetas y vehículos livianos.
8	Construcción Calzada Nueva	Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	Adecuación de instalaciones temporales para oficinas y alojamiento del personal vinculado a la ejecución de las obras, al igual que almacenamiento de materiales, maquinaria y equipos.
9	Construcción Calzada Nueva	Plantas de triturado, concreto y asfalto	Consiste en el montaje y la operación de plantas de trituración, concreto y asfalto, que se localizarán algunos de los campamentos planteados del Proyecto. Consiste en el manejo de la materia prima para la composición del concreto y asfalto entre otros: arena, agregados pétreos (Betún Bitumen), cemento, agua y aditivos requeridos para la producción de cada tipo de material especificado. Estos componentes son dosificados en las proporciones adecuadas, para ser mezclados y dosificados de acuerdo a las especificaciones.
10	Construcción Calzada Nueva	Materialización y replanteo (Topografía)	Corresponde a la materialización en el terreno del trazado, así como de todas las obras de arte y de geotecnia preventiva de acuerdo con los planos de diseños civiles detallados.
11	Construcción Calzada Nueva	Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	Consiste en el desmante y limpieza del terreno natural cubierto de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., además de las demoliciones de estructuras en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial junto con las zonas o fajas laterales reservadas para la vía y áreas asociadas para la construcción como campamentos, ZODMES, y sitios de acopio. Esta actividad incluye la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y/o estructura para que su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

No	Etapa	Actividad	Definición
12	Construcción Calzada Nueva	Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes	Incluye las obras de estabilidad geotécnica dentro de las que se encuentran la instalación de agromantos, cunetas en concreto o en tierra recubiertas con otro material y demás obras estructurales de estabilización como muros de concreto, gaviones y trinchos, principalmente. También la plantación de césped sobre taludes de terraplenes, cortes y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos.
13	Construcción Calzada Nueva	Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	Estas actividades consisten en cortar, excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto. También se incluyen acciones como escarificar, nivelar y compactar el terreno, con materiales apropiados y de acuerdo con los diseños realizados.
14	Construcción Calzada Nueva	Traslado de redes o servicios interceptados (servicios públicos, oleoductos, etc.)	En la eventualidad de compartir servidumbres con líneas de conducción eléctrica, líneas de conducción de hidrocarburos (poliductos) y/o líneas férreas, se debe realizar su reubicación o traslado; lo que conlleva a realizar desmantelamiento, y su relocalización con actividades asociadas de excavaciones, rellenos y reconformación morfológica. Estas actividades se realizarán de acuerdo con los protocolos definidos por las empresas dueñas de estas redes, y cumpliendo con las normas referentes a distancia y condiciones de aislamiento.
15	Construcción Calzada Nueva	Construcción de obras de drenaje	Actividad que comprende la adecuación y construcción de estructuras como alcantarillas, box culvert, pontones, puentes, cunetas, sobre una corriente de agua de tal manera que facilite la continuidad de la vía sin afectar el flujo normal del cuerpo hídrico.
16	Construcción Calzada Nueva	Construcción de estructuras de concreto	Consiste en el suministro de materiales, fabricación, instalación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos, para la construcción de las estructuras asociadas a los puentes y viaductos, que incluyen el vaciado y fundido de concreto para pilotes, columnas y ejecución de vigas prefabricadas.
17	Construcción Calzada Nueva	Construcción de estructuras de pavimento	Consiste en la colocación, nivelación y compactación de cada uno de los componentes que conformarán la estructura del pavimento, incluyendo la compactación de base y sub-base y colocación de la capa de rodadura.
18	Construcción Calzada Nueva	Retiro de escombros y materiales sobrantes	Corresponde al retiro de materiales residuales provenientes de la construcción de la vía y los escombros generados por la demolición de infraestructura social, trasladándolos a las ZODMES ubicados para su adecuada disposición y tratamiento.
19	Construcción Calzada Nueva	Recuperación de áreas intervenidas	Adecuación geotécnica y paisajística de las áreas intervenidas como: sitios de disposición temporal de escombros, taludes y áreas destinadas para campamentos temporales.
20	Construcción Calzada Nueva	Señalización y demarcación definitiva	Realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial.
21	Construcción Calzada Nueva	Limpieza final	Una vez finalizada la etapa de construcción, se procederá al desmantelamiento de equipos y demás infraestructura instalada, así como el desmonte de los campamentos transitorios, centros de acopio y demás áreas utilizadas durante el desarrollo del proyecto.
22	Construcción Calzada Nueva	Actividades sociales de cierre	Se refiere al proceso de seguimiento y evaluación de la gestión social el cual incluye: El cierre de oficinas de atención a la comunidad dejando únicamente las necesarias, cierre de todas las manifestaciones ciudadanas, levantamiento de las actas de vecindad de cierre en el Área de Influencia Directa, cierre de los acuerdos pactados en las actas de compromiso realizadas, el Informe final de los proyectos productivos realizados, junto con el restablecimiento o mejoramiento de las condiciones socioeconómicas iniciales de las Unidades Sociales trasladadas.

No	Etapas	Actividad	Definición
23	Mejoramiento Calzada Existente	Demoliciones y remoción	Demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas requeridas del proyecto, y la remoción y disposición final de los materiales provenientes de la demolición. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos.
24	Mejoramiento Calzada Existente	Excavaciones	Excavación necesaria para las estructuras, intervenciones en las vías, fundaciones, etc., incluye el volumen de material que hay que remover, mecánica o manualmente, transportar y disponer, para la ejecución de las obras y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.
25	Mejoramiento Calzada Existente	Rellenos o terraplenes	Escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado para colocar un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza; eventual descapote y retiro de material inadecuado; demolición; drenaje y sub-drenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales.
26	Mejoramiento Calzada Existente	Obras de estabilización geotécnica	Incluye todas las obras de protección geotécnica tales como muros de gaviones, tierra armada, etc., recubrimiento y protección de taludes, excavaciones y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el interventor, empleando materiales vegetales, malla de alambre de acero y mortero o productos enrollados para control de erosión. También se refiere a las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y de la capa de corona de pedraplenes, así como de los taludes de las excavaciones.
27	Mejoramiento Calzada Existente	Conformación Estructura de Pavimento	Consiste en todas las actividades requeridas para la conformación de la estructura de pavimento que incluye las siguientes actividades: -Mejoramiento de Subrasante: Disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final. -Estabilizadas: Esta actividad se refiere al suministro, conformación y compactación de materiales granulares para afirmados, subbase y base. Suministro de productos bituminosos, mezclas elaboradas, suministradas y compactadas en obra, de acuerdo con lo exigido en la especificación.
28	Mejoramiento Calzada Existente	Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción	Se refiere al transporte y funcionamiento de todos los equipos y maquinaria, que tienen que ver con las actividades varias de la adecuación del área de intervención y construcción, así como también el transporte de materiales de construcción.
29	Mejoramiento Calzada Existente	Construcción o instalación de elementos de concreto	Consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos para la construcción de estructuras (viaductos, puentes, bordillos, barandas, defensas, etc.). Incluye el vaciado y fundida de concreto para las pilas de los viaductos, columnas y ejecución de vigas prefabricadas, Además de la construcción de obras hidráulicas requeridas para el adecuado drenaje de la vía, al igual que las estructuras necesarias para el cruce de cuerpos de agua tales como boxculverts, pontones, puentes, disipadores de energía entre otros. Contempla la instalación de tuberías, y subdrenes con geotextil y material granular, así mismo cunetas para el adecuado drenaje de la vía, cuando sea requerido.
30	Mejoramiento Calzada Existente	Instalación Estructuras Metálicas	Consiste en el diseño, fabricación, transporte, montaje y pintura de estructuras de acero, soldadas y/o pernadas. Comprende, además, el suministro de todos los materiales requeridos para la fabricación de las estructuras, tales como láminas, perfiles, platinas, pernos,

No	Etapa	Actividad	Definición
			remaches, elementos para soldadura y piezas o metales especiales, para estructuras tales como puentes, viaductos, peajes, centros de operación, etc.
31	Mejoramiento Calzada Existente	Manejo de sobrantes y escombros	Consiste en el transporte de material sobrante y escombros generados por la demolición de estructuras. Incluyendo la adecuación y disposición en ZODME.
32	Mejoramiento Calzada Existente	Señalización y demarcación definitiva	Realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial.
33	Mejoramiento Calzada Existente	Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área	Una vez finalizadas la etapa de construcción, se procederá al desmantelamiento de equipos y demás infraestructura instalada, así como el desmonte de los campamentos transitorios, centros de acopio y demás áreas utilizadas durante el desarrollo del proyecto. Incluye recuperación de áreas intervenidas.
34	Construcción de Túneles	Adquisición, almacenamiento y transporte de explosivos	Comprende la actividad de adquisición, transporte y almacenamiento de material explosivo. Incluye la actividad de adecuación de polvorines y la implementación de medidas de seguridad para su almacenamiento y transporte
35	Construcción de Túneles	Portales de entrada y salida	Comprende actividades como limpieza y descapote del área a cortar, seguido de corte de la roca o suelo hasta donde las condiciones geo-mecánicas de la roca lo permitan, para proceder a la protección y estabilización y protección del talud y del portal.
36	Construcción de Túneles	Excavación y retiro de material	Corresponde a las actividades de perforación con Jumbo, cargue de material y evacuación de rezaga hacia los sitios de disposición de dicho material.
37	Construcción de Túneles	Excavaciones por Perforación y voladura	Ejecución de las excavaciones por perforación y voladura con un patrón preciso para un adecuado control de la roca y dar seguridad al túnel. Incluye la ubicación de la maquinaria, ejecución de perforaciones, carga de material explosivo, retiro del área y activación del explosivo de acuerdo con los diseños.
38	Construcción de Túneles	Instalación de ventilación e iluminación	Para la evacuación de los gases y humos generados por los equipos de construcción y las voladuras, se instalará un sistema de ventilación por equipos en serie con la capacidad requerida, unidos por ductos de ventilación, los cuales se irán instalando en la medida en que avancen las excavaciones de cada túnel. Estos equipos y ductos se instalan en la clave del túnel.
39	Construcción de Túneles	Instalación de soporte, impermeabilización y revestimiento	Se refiere al proceso de instalación de arcos en perfiles de acero (TH, HEB, Celosía), pernos de anclaje, malla electrosoldada, geotextil y geomembrana, además de la aplicación de concreto lanzado por vía seca o húmeda.
40	Construcción de Túneles	Manejo de aguas	Corresponde al manejo adecuado de las aguas procedentes de la excavación e infiltración la cual se logra mediante la instalación provisional de un sistema de recolección y bombeo hacia un desarenador donde se captan sedimentos antes de ser vertidas.
41	Construcción de Túneles	Instalación de equipos electromecánicos, sistema de control, señalización e iluminación	Corresponde a la instalación de equipos de medición de convergencia, deformaciones, movimientos laterales, presiones, esfuerzos e instalación de equipos de ventilación temporal durante la construcción. De igual manera corresponde a la instalación de equipos electromecánicos para ventilación definitiva, sistemas contra-incendio, señalización, iluminación y comunicaciones para la puesta en operación del túnel.
42	Operación y mantenimiento	Operación	Entrada en funcionamiento y operación de la vía con flujo de vehículos de diferentes características, funcionamiento de estructuras como obras de drenaje y demás servicios, que se prestan sobre la vía a cargo de la Concesión.
43	Operación y mantenimiento	Mantenimiento vial	Implica la realización de actividades periódicas para mantener la vía en buen estado como limpieza de alcantarillas, cunetas y estructuras de drenaje, rocería de los taludes de la vía, reemplazo de señalización vertical averiada y demás actividades relacionadas.

No	Etapa	Actividad	Definición
44	Operación y mantenimiento	Recaudo de peaje	Corresponde al cobro por parte de concesionario a los usuarios de la vía por el uso de esta en los sitios adecuados para tal propósito.
45	Operación y mantenimiento	Retiro de escombros y materiales	Retiro de materiales producto de situaciones de contingencia no asociadas a la operación de la vía, como deslizamientos y caídas de rocas.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

5.1.2 Descripción de impactos escenario con proyecto

En este numeral se presenta el análisis descriptivo de los elementos que determinaron la evaluación de los impactos producto de las interacciones entre actividades del proyecto y el medio. La descripción parte del elemento ambiental potencialmente afectado, presentando una tabla para la descripción de los impactos calificados con índice de importancia ambiental crítico y severo, una para los impactos positivos (muy relevantes, relevantes, y considerables) y otra donde se describen de forma general los impactos compatibles (moderados e irrelevantes).

5.1.3 Descripción de las actividades del proyecto

Para el desarrollo del análisis del escenario con proyecto se consideraron cinco etapas del proyecto a saber: a) Pre-constructiva, b) Construcción Calzada Nueva, c) Mejoramiento Calzada Existente, d) Construcción de Túneles y e) Operación y mantenimiento. Con relación a las actividades constructivas estas fueron agrupadas en tres etapas con el fin de capturar las diferencias en la intensidad de manifestación de los impactos, a pesar que las actividades son similares en su desarrollo constructivo; como es el caso de las actividades de construcción Calzada Nueva y Mejoramiento Calzada Existente.

En este contexto en la tabla 8-48 se describen las actividades generales a desarrollar por el proyecto, las cuales fueron asociadas a la evaluación de impactos ambientales. Dichas actividades se describen con mayor profundidad en el Capítulo 3. Descripción del proyecto.

5.1.4 Descripción de impactos escenario con proyecto

En este numeral se presenta el análisis descriptivo de los elementos que determinaron la evaluación de los impactos producto de las interacciones entre actividades del proyecto y el medio. La descripción parte del elemento ambiental potencialmente afectado, presentando una tabla para la descripción de los impactos calificados con índice de importancia ambiental crítico y severo, una para los impactos positivos (muy relevantes, relevantes, y considerables) y otra donde se describen de forma general los impactos compatibles (moderados e irrelevantes).

Adicionalmente en las tablas correspondientes a los impactos calificados con índice de importancia ambiental crítico y severo se describen el elemento que justifican el análisis de eficacia de la medida de manejo y el tiempo de recuperación del recurso una vez se implemente la medida, las cuales en conjunto determinan el análisis de los efecto

residuales o externalidad del proyecto, cuyos resultados numéricos se presentan en numeral.

5.1.5 Análisis de resultados escenario con proyecto

La construcción de la Ruta del Cacao proporcionara beneficios socioeconómicos asociados al mejoramiento de la infraestructura vial las cuales incluyen: la reducción en los tiempos de viaje, reducción de la congestión, reducción de los costos del transporte, el fortalecimiento de las economías locales, la reducción de la accidentalidad y en términos generales representa un aumento en la competitividad de la región.

Sin embargo las obras de intervención para la construcción de los ejes viales van a generar una serie de impactos sobre el medio circundante, siendo responsabilidad de la concesión el cumplimiento de las normas ambientales y la adopción de medidas tendientes para evitar, minimizar y controlar los impactos identificados

Como paso preliminar para la definición de las medidas de manejo, se desarrolló la evaluación de impactos a través de un matriz de causa efecto relacionando las actividades planteadas en el proyecto, los potenciales impactos o cambios en medio o elementos ambiental y ámbitos de manifestación, obteniendo de están forma un total de 597 interacciones.

No obstante para sintetizar la información, se consideran los ámbitos de manifestación de mayor magnitud, es decir, donde se espera que la manifestación de los impactos arroje una mayor criticidad dada la sensibilidad del medio o elemento ambiental a las intervenciones planteadas; en este contexto las interacciones se reducen 359, de las cuales 294 (82%) son de naturaleza negativa y 65 (18%) de naturaleza positiva, datos representados en porcentaje y de acuerdo a su distribución entre los rangos de importancia establecidos de acuerdo a la naturaleza del impacto

La mayor cantidad de impactos identificados fueron categorizados como moderado (42%), seguido de los irrelevantes (26%), severos (14%) y críticos (1%). En cuanto a los impactos de naturaleza positiva, el 7% corresponden a impactos categorizados como Relevantes, el 6% Muy Relevantes y el 4% fueron categorizados de acuerdo a su nivel de importancia como Considerables.

Se presenta la relación entre los impactos positivos y negativos identificados para el escenario con proyecto para los diferentes medios analizados. Se observa que el medio abiótico es sobre el cual se podría presentar una mayor cantidad de impactos, seguido por el medio biótico y por último el medio socioeconómico.

Los impactos positivos identificados para el medio abiótico se relacionan con las actividades de Obras de estabilización geotécnica, Construcción de obras de drenaje, Recuperación de áreas intervenidas, Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área y Limpieza final. Los impactos positivos corresponden a disminución de procesos denudativos, Cambios en las características de los suelos, Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje, Alteración en la capacidad de transporte del agua y Alteración en zonas de recarga hídrica.

El medio biótico podría verse impactado potencialmente de forma positiva por las de Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes, Recuperación de áreas intervenida, Señalización y demarcación definitiva, Limpieza final, Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área, y Retiro de escombros y materiales con relación a los impactos de Modificación de la cobertura vegetal, Afectación áreas ambientalmente sensibles, Alteración de la estructura y composición florística, Modificación del hábitat, Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre, Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas y la disminución de Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre presentes en el área.

El medio socioeconómico y cultural se podría ver impactado de forma positiva debido a las actividades de Información y comunicación del proyecto, Contratación y capacitación del personal, Adecuación de vías de acceso, Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio, Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes, Construcción de estructuras de concreto, Señalización y demarcación definitiva, Actividades sociales de cierre y Mantenimiento vial. Las actividades relacionadas generarían de forma positiva los impactos de Generación de expectativas, Modificación en la participación comunitaria, Cambio en la dinámica de empleo, Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios Modificación en la infraestructura vial, Variación en las actividades económicas tradicionales y nivel de ingresos, disminución de la generación de accidente, Cambio en el uso del suelo, Afectación positiva en la movilidad peatonal y vehicular y Afectación al acceso o beneficio de servicios sociales.

6. ZONIFICACION AMBIENTAL

La caracterización ambiental del territorio se plantea a partir de los elementos que se consideran los más relevantes y representativos de cada uno de los factores o medios (abiótico, biótico y socioeconómico y cultural), estableciendo criterios para la valoración cualitativa y cuantitativa de la importancia y sensibilidad de cada uno.

Se presenta a continuación la metodología adaptada por Consultoría Colombiana (2015) para el desarrollo del proceso de zonificación ambiental del área de estudio, el cual hace énfasis en diferenciar y sintetizar diferentes niveles de sensibilidad e importancia. El resultado de este proceso se materializa cartográficamente en los mapas síntesis de zonificación, los cuales se encuentran en el Anexo 1 Cartografía.

A continuación se presentan las categorías de sensibilidad e importancia definidas para el proceso de zonificación.

Tabla 6-1 Categorías de sensibilidad

Clasificación	Sensibilidad	
Muy baja	1	Corresponden a aquellos elementos del sistema que poseen capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y que por ende tienen una alta resistencia a sufrir cambios recuperándose en el corto plazo de forma natural.
Baja	2	Corresponden a aquellos elementos del sistema que poseen una alta capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y que tienen una buena resistencia a sufrir cambios. Su recuperación se da por mecanismos naturales en el largo plazo y se requiere implementar acciones de prevención.
Moderada/ Media	3	Corresponden a aquellos elementos del sistema que poseen una capacidad media de retornar a su estado original ante una intervención y que tienen una resistencia moderada a sufrir cambios. Su recuperación se da en el corto plazo implementando acciones de mitigación y/o en el largo plazo implementando medidas de prevención.
Alta	4	Corresponden a aquellos elementos de los componentes del sistema que poseen una baja capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y que por ende tienen una baja resistencia a sufrir cambios recuperándose en el largo plazo mediante la implementación de acciones de mitigación, o acciones de recuperación y/o rehabilitación en el corto plazo.
Muy Alta	5	Corresponden a aquellos elementos del sistema que poseen una muy baja capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y que por ende tienen una baja resistencia a sufrir cambios recuperándose en el largo plazo mediante la implementación de acciones de restauración o rehabilitación, o que no es posible su recuperación.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Tabla 6-2 Categorías de importancia

Clasificación	Importancia	
Baja	1	Corresponde a aquellos elementos del sistema que poseen una baja capacidad para la generación de bienes y/o servicios ambientales y/o sociales en el área de estudio.
Media	2	Corresponde a aquellos elementos del sistema que poseen una capacidad moderada para la generación de bienes y/o servicios ambientales y/o sociales en el área de estudio.
Alta	3	Corresponde a aquellos elementos del sistema que poseen una alta capacidad para la generación de bienes y/o servicios ambientales y/o sociales en el área de estudio.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

6.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para cada componente sujeto al proceso de zonificación (medios físico, biótico, socioeconómico y normativo – reglamentario), se determinan elementos representativos del área de estudio a nivel socioambiental, los cuales, se definen como aquellos susceptibles a presentar alteraciones y/o modificaciones respecto actual; para así establecer una descripción general del área en términos de sensibilidad e importancia.

Se define el grado de sensibilidad e importancia de cada uno de los elementos de evaluación a través de un juicio de expertos, tomando como criterios de análisis las condiciones establecidas en la caracterización ambiental del área de estudio.

Una vez definidos los grados de calificación, se evalúa la sensibilidad e importancia para cada elemento de análisis y son plasmadas de forma cartográfica, para luego ser superpuestas o integradas dando como resultado las síntesis intermedias (sensibilidades por un lado e importancias por el otro), que reflejan por una parte los niveles de sensibilidad física, biótica y socioeconómica y por otra los grados de importancia desde la perspectiva física, biótica, socioeconómica y normativa – reglamentaria.

Posteriormente, las síntesis intermedias (sensibilidades por un lado e importancias por el otro) se superponen usando la matriz de correlación de Sensibilidad/Importancia (**Tabla 6-3**) para generar las síntesis de sensibilidad e importancia del área o zonificación ambiental síntesis del área. El proceso de zonificación ambiental se presenta de manera consolidada en la **Tabla 6-4**

En este proceso, la condición de sensibilidad o importancia más crítica de un elemento prima sobre las condiciones menos significativas de otros elementos, durante la superposición e integración, tanto en la generación de las síntesis intermedias como de la zonificación global, garantizando así la evaluación del escenario más desfavorable, entre las variables analizadas.

- **Relación sensibilidad e importancia (S/I)**

La relación sensibilidad/importancia – S/I- determina la capacidad de un elemento para tolerar procesos de intervención, es así como se define que a mayor sensibilidad/importancia se tiende a representar aquellos elementos con una alta capacidad de prestar bienes y servicios, pero que a la vez presentan una alta susceptibilidad a sufrir daños; mientras que a menor sensibilidad/importancia, se tiende a presentar en aquellos elementos con una baja capacidad de prestar bienes y servicios, y baja susceptibilidad a sufrir deterioro. La **Tabla 6-3** señala las diferentes correlaciones que se pueden derivar de la relación sensibilidad/importancia - S/I.

Tabla 6-3 Matriz de correlación Sensibilidad/Importancia (S/I)

Importancia	Sensibilidad				
	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja
Alta	Muy alta	Alta	Media	Media	Baja
Media	Alta	Media	Media	Baja	Baja
Baja	Media	Media	Baja	Baja	Muy baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

De lo anterior se establece que las zonas de muy alta y alta sensibilidad/importancia, representan sectores del territorio en las que se requieren acciones de mitigación con efectos en el largo plazo o de restauración o corrección con efectos en el corto plazo.

Las zonas de moderada sensibilidad/importancia representan porciones del territorio en las que al menos una temática requiere acciones de mitigación con efectos en el corto plazo. Las áreas con impactos moderados requerirán niveles de gestión que mitiguen en el largo plazo las afectaciones ocasionadas por las distintas fases del proyecto.

Las zonas de baja y muy baja sensibilidad/importancia, representan porciones del territorio en las que solamente se requiere acciones de prevención, diferenciándose entre sí por la capacidad natural de recuperación del medio (las primeras en el largo plazo y las segundas en el corto plazo).

- **Elementos y criterios de evaluación**

Para la síntesis ambiental del área de influencia a través del análisis de cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico) y el marco legal (normativo y reglamentario), la **Tabla 6-4** presenta de forma específica los elementos evaluados para cada uno de ellos.

Tabla 6-4 Elementos de análisis para la zonificación ambiental por cada uno de los medios y/o instrumento legal

Medio/legal	Elementos
Abiótico	susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa
	Capacidad de uso del suelo
	Paisaje
	Hidrogeología
	Densidad de Drenajes
Biótico	Ecosistemas terrestres
	Ecosistemas Acuáticos
	Fragmentación
Socioeconómico y cultural	Asentamientos
	Infraestructura social
	Tamaño de la propiedad
	Infraestructura Asociada Destinación económica

Medio/legal	Elementos
Normatividad	Decreto 2372 de 2010 - Art.10. Áreas protegidas del SINA
	Decreto 2372/2010-Art.28 Distinciones Internacionales
	Ecosistemas estratégicos y áreas de especial importancia ecológica
	CONPES 3680 Estrategias de conservación in situ
	Ley 388 de 1997 Acuerdos Municipales POT, PBOT, EOT Zonificación usos del suelo

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Resultados de la zonificación ambiental**

Resultados de la Sensibilidad para el área de estudio

Los resultados de la sensibilidad síntesis, integra los resultados de la evaluación de los criterios de sensibilidad del medio abiótico, biótico y socioeconómico. Este resultado se muestra en muestra la Tabla 6-5.

Tabla 6-5 Sensibilidad síntesis en el área del proyecto

Sensibilidad	Área (ha)	% Área
Muy Alta	3073.9	56%
Alta	2144.9	39%
Media	239.1	4.4%
Área total (ha)	5457.9	100%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Resultados de la Importancia para el área de estudio**

Los resultados de la Importancia síntesis, integra los resultados de la evaluación de los criterios del medio abiótico, biótico, socioeconómico y normativo. Este resultado se muestra en la **Tabla 6-6**.

Tabla 6-6 Síntesis de importancia para el área de estudio

Importancia	Área (ha)	% Área
Alta	1219.9	22.4%
Media/Moderada	438.9	8.04%
Baja	3799.2	69.6%
Área total (ha)	643,24	100%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

- **Resultados de la relación Sensibilidad/Importancia para el área de estudio**

Como síntesis final se determinó la zonificación ambiental, una vez se establecieron las zonificaciones intermedias que reflejan el nivel de sensibilidad e importancia de los componentes biótico, abiótico y socioeconómico, así como la importancia normativa y reglamentaria. Para dicho propósito, se realizó una superposición de las zonificaciones intermedias con el fin de integrar de forma global los diferentes elementos considerados

en estos componentes, obteniendo así los resultados que se presentan en la **Figura 6-1**

Es importante mencionar nuevamente que, durante el proceso de superposición e integración primaron las condiciones más críticas de un elemento sobre las condiciones menos significativas de otros elementos, garantizando así la evaluación del escenario más proclive al deterioro y/o afectación, entre las variables analizadas.

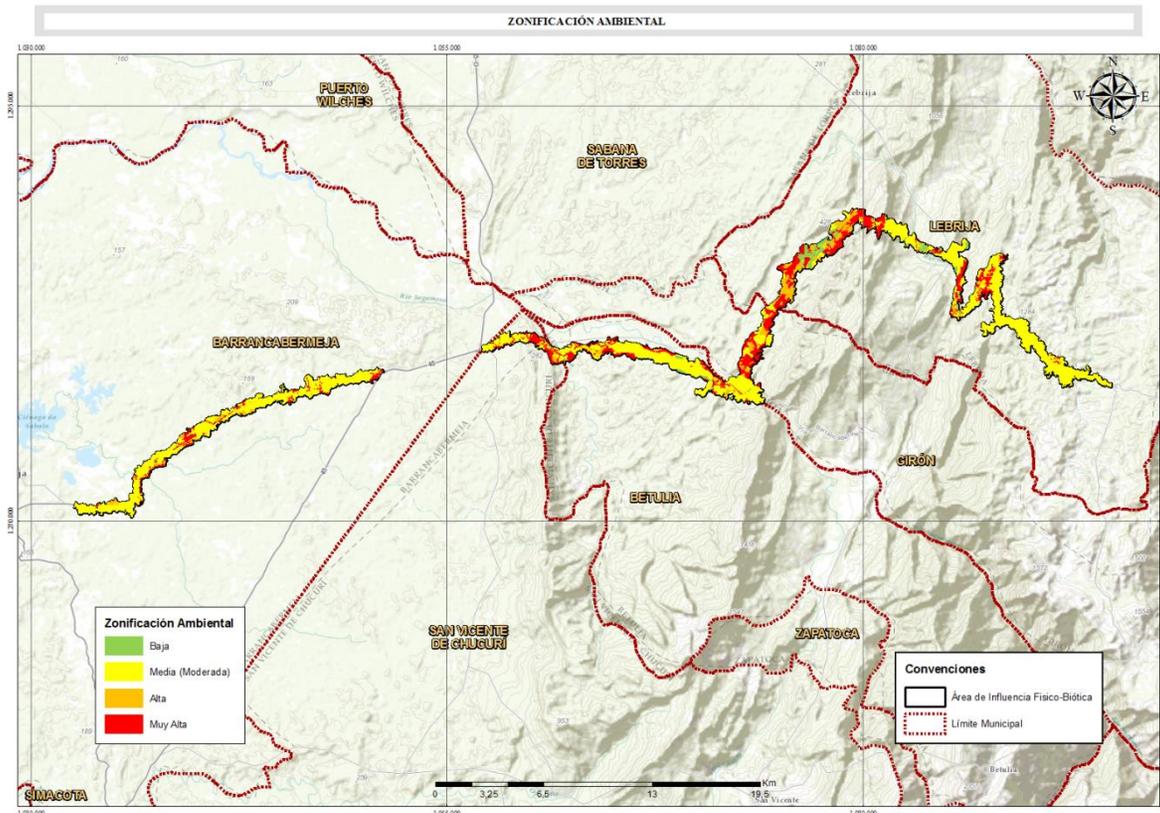
Los resultados de la sensibilidad síntesis, integra los resultados de la evaluación de los criterios de sensibilidad del medio abiótico, biótico y socioeconómico. Este resultado se muestra en muestra la Tabla 6-7 y la Figura 6-1.

Tabla 6-7 Síntesis de relación Sensibilidad/Importancia en el área de estudio

Relación Sensibilidad/Importancia	Área (ha)	% Área
Muy Alta	1219,9	22.3%
Alta	438.9	8.1%
Media/Moderado	3560.1	65.3%
Baja	239.1	4.4 %
Área total (ha)	5457.9	100,0%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Figura 6-1 Mapa síntesis de Sensibilidad/ Importancia para el área de estudio



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

7. ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL

Para determinar la Zonificación de manejo ambiental del área de estudio, se realizó la superposición de los resultados de las zonificaciones intermedias de cada medio (abiótico, biótico, socioeconómico y normativo) tanto ambiental (relación sensibilidad /Importancia) como de impactos (evaluación de impactos) para generar las síntesis de zonificación de manejo ambiental intermedias y posteriormente la zonificación de manejo ambiental final.

La zonificación de manejo ambiental considera al menos las siguientes áreas, tal y como se aprecia en la **Tabla 7-1**, la cual presenta la matriz de decisiones empleada para la definición de las categorías de manejo, que asocian zonas con similares valores en la relación de Sensibilidad/Importancia y en las categorías o tipos de impactos socio-ambientales zonificados.

Tabla 7-1 Regla de decisión para la definición de las categorías de manejo

CATEGORÍA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	CATEGORÍA ZONIFICACIÓN IMPACTOS SIGNIFICATIVOS			
	Sensibilidad/Importancia	Critico	Severo	Moderado
Muy alta	EX	(IMa)	(IMa)	(IMe)
Alta	(IMa)	(IMa)	(IMe)	(IMe)
Moderada	(IMa)	(IMe)	(IMe)	(AI)
Baja	(IMe)	(IMe)	(IMe)	(AI)
Muy baja	(IMe)	(IMe)	(AI)	(AI)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

A partir de la Tabla 9 1se realizan los análisis de vulnerabilidad propuestos para la zonificación de manejo ambiental del proyecto, en concordancia con lo establecido por los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción de carreteras y/o túneles con sus accesos (M-M-INA-02), siguiendo las reglas de decisión con las que se definen las siguientes áreas tipo:

- Áreas de exclusión (Ex): incluyen las zonas en las que debido a las características de sensibilidad ambiental y social no es posible el desarrollo de las actividades del proyecto, por lo que son consideradas como zonas de exclusión relacionadas con los grados de fragilidad identificados por la evaluación ambiental. Para la determinación de estas áreas también se tienen en cuenta los criterios legales.
- Áreas de intervención con restricciones mayores (IMa): corresponde a zonas en las que los valores de fragilidad integran relaciones de Sensibilidad /Importancia alta y moderada con impactos de carácter severo o moderado haciendo que sea necesario la implementación de acciones de restauración o de compensación, dado que los efectos del proyecto sobre los recursos representados en estas variables son recuperables solamente en el largo plazo o son irreversibles estos efectos.
- Áreas de intervención con restricciones menores (IMe): corresponde a zonas en las que los valores de fragilidad integran las cuatro categorías que tipifican las relaciones de Sensibilidad /Importancia en el área de estudio con los diferentes niveles de

impactos ambientales. En este caso, además de la compensación o corrección con efectos en el largo plazo se requeriría de la implementación de acciones de mitigación con efectos en el largo plazo o de restauración o corrección con efectos en el corto plazo.

- Áreas de intervención (Ai): Corresponden a las áreas en las que es posible desarrollar el proyecto, ya que agrupan zonas con moderada, baja y muy baja relación de Sensibilidad/Importancia con zonas en la que se presentan impactos moderados e irrelevantes. En este caso se requeriría de la implementación de acciones de prevención en el largo y corto plazo y de mitigación con efectos en el corto plazo.

7.1 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA

7.1.1 Zonificación de manejo ambiental intermedia del componente biótico

Desde el punto de vista biótico se obtuvieron 3 áreas de manejo correspondientes a Áreas de intervención (sin restricción), áreas de intervención con restricciones mayores (39%) y áreas de intervención con restricciones menores (58%). La extensión de estas áreas se muestra en la **Tabla 7-2**

Tabla 7-2 Áreas de zonificación de manejo del componente biótico

ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL	CATEGORÍA	ÁREA DE ESTUDIO	
		Área (ha)	%
Áreas de exclusión		0	0%
Áreas de Intervención		3192.74	58%
Áreas de Intervención Con restricciones Mayores		145.33	3%
Áreas de Intervención Con restricciones Menores		2119.86	39%
Total (ha)		5457.93	100%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

7.1.2 Zonificación de manejo ambiental intermedia del componente físico

Por el componente físico se obtuvo dos categorías de manejo, Áreas de intervención con restricciones mayores (25%) y Áreas de restricción con restricciones menores (75%). La extensión de las áreas se muestra en la **Tabla 7-3**.

Tabla 7-3 Áreas de zonificación de manejo del componente físico

ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL	CATEGORÍA	ÁREA DE ESTUDIO	
		Área (ha)	%
Áreas de exclusión		0	0
Áreas de Intervención		0	0
Áreas de Intervención Con restricciones Mayores		1378.70	25%
Áreas de Intervención Con restricciones Menores		4079.23	75%
Total (ha)		5457.92	100%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

7.1.3 Zonificación de manejo ambiental intermedia del componente normativo

De acuerdo a las áreas protegidas o con algún tipo de manejo especial de tipo nacional, regional o local encontradas en el área de estudio se realizó una zonificación de estas zonas para determinar el tipo de manejo que se les debe dar de acuerdo a los impactos que se van a generar sobre estas zonas.

Como resultado, se determinó que 22% del área de estudio corresponde, desde lo normativo, a Áreas de intervención con restricciones mayores, un 8% corresponde a áreas con restricciones menores, y el resto del área de estudio son áreas de intervención sin restricciones.

Tabla 7-4 Áreas de zonificación de manejo del componente socioeconómico

ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL	CATEGORÍA	ÁREA DE ESTUDIO	
		Área (ha)	%
Áreas de exclusión		0	0
Áreas de Intervención		3799.23	70%
Áreas de Intervención Con restricciones Mayores		1219.853	22%
Áreas de Intervención Con restricciones Menores		438.85	8%
Total (ha)		5457.92	100%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

7.1.4 Zonificación de manejo ambiental intermedia del componente socioeconómico

Con respecto al componente socioeconómico se obtuvo tres categorías de manejo, Áreas con restricciones mayores (1%), áreas con restricciones menores (5%), y áreas de intervención sin restricciones.

Tabla 7-5 Áreas de zonificación de manejo del componente socioeconómico

ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL	CATEGORÍA	ÁREA DE ESTUDIO	
		Área (ha)	%
Áreas de exclusión		0	0
Áreas de Intervención		5150.95	94%
Áreas de Intervención Con restricciones Mayores		47.175	1%
Áreas de Intervención Con restricciones Menores		259.81	5%
Total (ha)		5457.93	100%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

7.1.5 Zonificación de manejo ambiental para el área de influencia definitiva

De acuerdo a los resultados obtenidos en las zonificaciones ambientales intermedias, se realizó una superposición de las capas con el fin de integrar de forma global los diferentes elementos considerados en estos componentes, obteniendo así como resultado una Zonificación de Manejo para el área de influencia definitiva

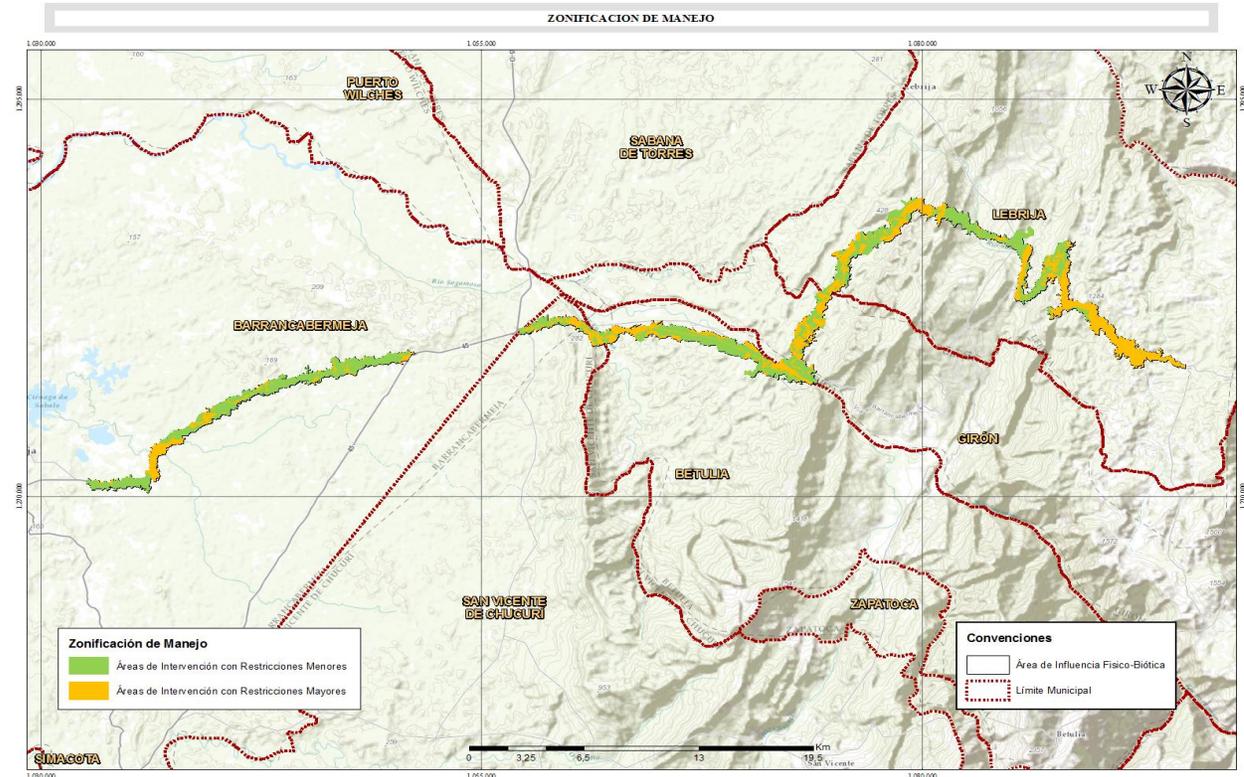
De estos resultados se concluye que el 43.77% del área definitiva se considera Áreas con restricciones mayores, el 56% son Áreas con restricciones menores. No se definieron áreas de exclusión ni áreas de intervención sin restricciones.

Tabla 7-6 Áreas de zonificación de manejo en el área de influencia definitiva

ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL	CATEGORÍA	ÁREA DE ESTUDIO	
		Área (ha)	%
Áreas de exclusión		0	0
Áreas de Intervención		0	0
Áreas de Intervención Con restricciones Mayores		2388.93	43.77%
Áreas de Intervención Con restricciones Menores		3068.99	56.23%
Total (ha)		5457.93	100.00%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Figura 7-1 Zonificación de manejo final para el área de influencia definitiva



Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016.

8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es el resultado de relacionar la Evaluación de Impactos Ambientales (Capítulo 8. Evaluación Ambiental) con respecto a la caracterización ambiental del área donde se desarrollarán las actividades del Proyecto.

Este Plan de Manejo Ambiental (PMA) se estructura, a partir de la evaluación ambiental, en programas y subprogramas, presentando el conjunto detallado de medidas y actividades orientadas a prevenir, mitigar, corregir, y compensar los impactos atribuibles al Proyecto, Cada una de las fichas de manejo responde a los impactos que en su evaluación ambiental arrojaron las ponderaciones más elevadas.

Las fichas de manejo para el medio abiótico (**Tabla 8-1**) se han formulado con el fin de dar respuesta a los impactos ambientales potenciales a generarse sobre la geología, geomorfología, hidrogeología, calidad del agua y del aire en el área de influencia del Proyecto, como que se indica a continuación:

Tabla 8-1 Listado de programas y fichas de manejo para el medio abiótico

Código	Nombre de la ficha
Programas de conservación del recurso suelo	
PMF-01	Conservación y restauración de la estabilidad geotécnica
PMF-02	Manejo y disposición de materiales de excavación sobrante y de demoliciones
PMF-03	Manejo de taludes
PMF-04	Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos e instalaciones temporales y sitios de acopio temporal
PMF-05	Manejo ambiental de talleres de mantenimiento, uso de equipos, maquinaria y manejo de combustibles y lubricantes.
PMF-06	Manejo de plantas de trituración, concreto y asfalto
PMF-07	Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto
PMF-08	Manejo paisajístico
Programa de manejo del recurso hídrico	
Código	Nombre de la ficha
PMF-09	Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales
PMF-10	Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales
PMF-11	Manejo de cruces de cuerpos de agua
PMF-12	Manejo de aguas superficiales
PMF-13	Manejo de aguas subterráneas
PMF-14	Manejo de las aguas de infiltración de los túneles
Programa de manejo del recurso aire	
Código	Nombre de la ficha
PMF-15	Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido
Programa de manejo para el control de la accidentalidad y adecuación de vías de acceso	
Código	Nombre de la ficha

Código	Nombre de la ficha
PMF-16	Control de la accidentalidad vial y cambios en la salud pública durante la etapa constructiva
PMF-17	Manejo ambiental para la adecuación y entrega final de las vías que serán utilizadas para la construcción del proyecto

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Las medidas de manejo biótico tienen como finalidad prevenir, mitigar, controlar y/o compensar los impactos potenciales que se podrían generar en el desarrollo de las actividades de las distintas etapas del Proyecto hacia dicho componente. Respecto a las medidas de manejo relacionadas al elemento fauna, estas se enfocaron a la mitigación y prevención de los efectos de las actividades del proyecto dentro de las cuales se destaca la mortalidad de fauna silvestre por atropellamiento, el cambio en los hábitat naturales por polución, introducción de estructuras artificiales permanentes en medios naturales, y cambios en las coberturas vegetales. Por otro lado, se buscó controlar aquellas actividades que podrían generar afectación si no se toman medidas prohibitivas como la intervención en áreas no estipuladas por el proyecto, la caza de fauna silvestre, el deterioro por contaminación y/o intervención en cuerpo de agua y suelo.

Tabla 8-2 Listado de programas y fichas de manejo para el componente biótico

Programas de manejo de la cobertura vegetal	
Código	Nombre de la ficha
PMB-01	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote
PMB-02	Manejo de flora
PMB-03	Manejo de aprovechamiento forestal
PMB-04	Revegetalización de áreas intervenidas
Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas	
Código	Nombre de la ficha
PMB-05	Conservación de especies vegetales, en peligro crítico o en veda
PMB-06	Manejo de fauna silvestre
PMB-07	Conservación de especies focales de fauna
Programa de compensación para el medio biótico	
Código	Nombre de la ficha
PMB-08	Programa de compensación por afectación paisajística
PMB-09	Programa de compensación por pérdida de biodiversidad
PMB-10	Programa de compensación por cambio de uso del suelo
Programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats	
Código	Nombre de la ficha
PMB-11	Programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats y ecosistemas sensibles

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Dentro del componente socioeconómico, las medidas de manejo tienen el propósito de involucrar a los diferentes actores sociales que puedan verse afectados con la ejecución del proyecto y en atención a sus manifestaciones brindar respuestas asertivas que prevengan y/o minimicen los potenciales conflictos que se presenten con ocasión del proyecto. En este sentido, se busca impulsar a partir de acciones específicas, procesos de participación con las comunidades desde su condición como sujetos de derechos, con

las organizaciones y autoridades para la generar acciones de gestión social y de manera complementaria con las acciones propuestas en la parte ambiental para actuar sobre los diferentes impactos potenciales del proyecto.

De esta forma el Plan de gestión social está integrado por un conjunto de siete fichas de manejo, como lo indica la **Tabla 8-3**.

Tabla 8-3 Resumen de fichas del Plan de Gestión Social

PROGRAMA	NOMBRE DEL PROGRAMA
PGS-01	Programa de atención a la comunidad
PGS-02	Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.
PGS-03	Programa de información y participación comunitaria.
PGS-04	Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional
PGS-05	Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto
PGS-06	Programa de Cultura vial
PGS-07	Programa de acompañamiento a la gestión sociopredial
PGS-08	Programa de manejo a la infraestructura aledaña, de servicios públicos, de servicios sociales e infraestructura asociada

Fuente: Consultoría Colombia, 2016

9. INVERSION DEL 1%

Para el proyecto **“CONCESIÓN RUTA DEL CACAO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA – YONDO ”**, las actividades definidas en esta etapa del proyecto que es construcción y de acuerdo con la normatividad vigente, el Plan de Inversión del 1% no se requiere, ya que no se hará el uso del recurso hídrico tomado de fuente natural (superficial y/o subterráneo) y a la vez no cumple con la totalidad de las condiciones de los Artículos 1 y 2º del Decreto 1900 de 2006. Lo anterior, debido a que el recurso hídrico para la construcción del proyecto, se comprara a terceros debidamente autorizados por Ley.

10. PLAN DE GESTION DEL RIESGO

El presente plan propende por el manejo oportuno y eficiente de todos los recursos técnicos, humanos, económicos con los cuenta la organización para la atención de situaciones de emergencia que se puedan presentar durante las actividades constructivas y preliminarmente las operativas de la vía.

Las estructuras de respuesta planteadas en el presente documento son una guía, y deben ser ajustadas una vez se determine el personal en campo y el organigrama. Se desarrollaron con base en los roles y responsabilidades establecidas en el esquema del Sistema Comando de Incidentes

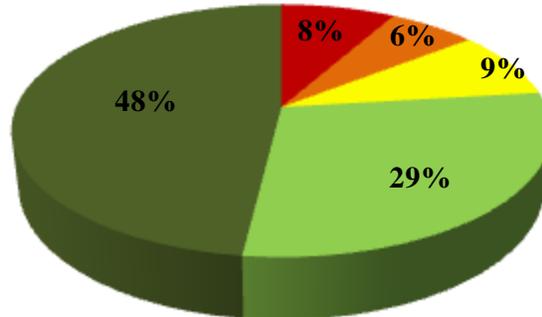
Se evidencia que el 77% de los escenarios se localizaron con un nivel de riesgo muy bajo o bajo. El 9% de los escenarios localizados en un nivel de riesgo medio corresponden a eventos de Multicriminalidad, Accidentes laborales y eventos de Sismicidad y tectonismo que generen lesiones personales durante las diferentes fases del proyecto Preconstructiva, Construcción Calzada Nueva y Mejoramiento Calzada Existente, Construcción de Túneles y Operación y mantenimiento. Así mismo, se incluyen en esta categoría eventos en los cuales debido a acciones de Multicriminalidad o Accidentes de tránsito se generen procesos de contaminación localizada durante la Construcción Calzada Nueva y Mejoramiento Calzada Existente.

Adicionalmente se incluye en este rango un escenario que podría generar pérdidas económicas asociadas al proyecto debido a procesos de invasión del derecho de vía, no controlados por las autoridades locales a tiempo, que obstaculicen la Construcción de la Calzada Nueva y el Mejoramiento de la Calzada Existente e impliquen costos adicionales a los previstos.

Por último, en el escenario de riesgo medio se clasificaron siete escenarios en los cuales se podría afectar la imagen corporativa por eventos de Multicriminalidad, Invasión del derecho de vía o Accidentes de tránsito que impliquen la generación de lesiones personales o para el caso de la invasión del derecho de vía la generación de conflictos de forma directa con las comunidades del área de influencia.

Con relación al catorce (14%) que representan los escenarios de riesgo alto y muy alto en su totalidad corresponden a eventos en los cuales se puedan presentar fatalidades por Accidentes de tránsito, Accidentes laborales, Tormentas eléctricas, Riesgo biológico o Movimientos en masa durante cualquiera de las fases del proyecto y por ende se vean alteradas estadísticas de accidentalidad de la compañía y la imagen corporativa de la misma.

Figura 10-1 Distribución porcentual de los escenarios de riesgo



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

11. COSTO TOTAL ESTIMADO DEL PROYECTO

En la **Tabla 11-1** se presentan los costos de inversión del Proyecto para cada Unidad Funcional.

Tabla 11-1 Presupuesto de inversión del Proyecto

UF	NOMBRE DE LA UNIDAD FUNCIONAL	INVERSIÓN DEL PROYECTO
2	Barrancabermeja-La Lizama	\$ 138,257,572,530
3	La Fortuna-Puente La Paz-Capitancitos-Lisboa	\$ 71,677,815,492
4	La Fortuna-Puente La Paz	\$ 140,958,171,552
5	Puente La Paz-Santa Rosa	\$ 217,418,488,162
6	Túnel la Paz	\$ 320,772,913,885
7	Río Sucio-Lisboa	\$ 348,525,021,225
8	Lisboa-Portugal	\$ 116,175,146,330
9	Portugal-Lebrija	\$ 119,254,482,517
TOTAL		\$ 1,473,039,611,694

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

12. COSTO TOTAL APROXIMADO DE LA IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO AMBINETAL

Para la implementación del PMA se tiene un costo aproximado de **NUEVE MIL MILLONES DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL PESOS.**

2.0 CRONOGRAMA GENERAL DEL PROYECTO

En la **Tabla 12-1** se presenta el cronograma general para la realización de los trabajos de construcción del Proyecto.

Tabla 12-1 Cronograma propuesto para el Proyecto

UNIDAD FUNCIONAL		DURACIÓN (Meses)
UF-2	BARRANCABERMEJA-LA LIZAMA	30
UF-3	LA FORTUNA-PUENTE LA PAZ-CAPITANCITOS-LISBOA	24
UF-4	LA FORTUNA-PUENTE LA PAZ	30
UF-5	PUENTE LA PAZ-SANTA ROSA	48
UF-6	TÚNEL LA PAZ	48
UF-7	RÍO SUCÍO-LISBOA	42
UF-8	LISBOA-PORTUGAL	30
UF-9	PORTUGAL-LEBRIJA	42

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

13. CRONOGRAMA GENERAL DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Implementación de obras de drenaje complementarias.										
Implementación de obras de protección de taludes										
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Negociación de predios para construcción de ZODMES.										
Reutilización de los materiales de excavación.										
Medidas para el confinamiento de los materiales dispuestos.										
Medidas a implementar en el proceso adecuación de los ZODMES.										
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
CTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Desmante y descapote.										
Medidas para la estabilización de taludes de corte y relleno.										
Implementación de obras para el control de escorrentía.										

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Instalación de campamentos e instalaciones temporales										
Funcionamiento del campamento e instalaciones temporales										
Desmantelamiento de los campamentos e instalaciones temporales										
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Adecuación del campamento e instalaciones de frentes de trabajo o instalaciones temporales.										
Desmantelamiento de los campamentos y plataformas de trabajo										
Manejo de escorrentía										
Manejo de aguas aceitosas										
Manejo de combustibles y lubricantes										
Manejo de aprovisionamiento de combustible										
Uso de elementos de protección personal										
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Medidas generales										
Control de la calidad del aire										
Control de ruido										
Control de la calidad del agua y de las condiciones fisicoquímicas del suelo										

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN											
CTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
Verificación de permisos											
Transporte de explosivos											
Almacenamiento de explosivos											
Voladuras											

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN											
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
Capacitación											
Reglamentación ambiental											
Delimitación y manejo de áreas a intervenir											

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN											
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
Instalación de baños portátiles en frentes de obra											
Mantenimiento semanal de los baños portátiles instalados en los frentes de obra											

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN											
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
Reducción y clasificación en la fuente											
Disposición final											

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Manejo de las estructuras hidráulicas a construir en los cruces con cuerpos de agua										
Manejo ambiental de las áreas donde se construirán puentes										
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Medidas para evitar la contaminación y deterioro de las aguas superficiales										
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Demarcación y aislamiento de manantiales										
Monitoreo de niveles de abatimiento y caudales										
Monitoreo de calidad de aguas (análisis físico-químicos)										
Construcción de filtros drenantes										
Replabamiento vegetal										
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Protección, seguimiento y monitoreo a las aguas subterráneas										

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
ACCIONES	ETAPA CONSTRUCTIVA									
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4						
Manejo de emisiones atmosféricas										
Manejo de los niveles de ruido y vibración										
Control de ruido en concentraciones educativas y centros poblados										
Construcción jarillón										
Dotación elementos de protección sonora										

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Manejo de transito										
Señalización										

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Verificación estado de vías de acceso										
Adecuación y mantenimiento de vías de acceso										
Entrega final de vías de acceso a entidades municipales										

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Recuperación de brinzales										
Manejo remoción cobertura vegetal										

Desmante											
Disposición de Residuos Vegetales											
Descapote											
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN											
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
Delimitación de áreas de manejo ambiental											
Rescate y reubicación de especies de flora con importancia ecológica											
Bloqueo y traslado de árboles											
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN											
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
Recuperación de brinzales											
Manejo remoción cobertura vegetal											
Desmante											
Producción compostaje											
Descapote											
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN											
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
Revegetalización y empradización de zonas descapotadas											
Aprovechamiento y uso de los productos no maderables											

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN														
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA							
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4				
Programa de capacitación ambiental														
Medidas para la prevención de afectaciones a la flora silvestre														
Rescate y traslado de brinzales y latizales														
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA							
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4				
Capacitaciones y Charlas ambientales.														
Calendario Educativo														
Revisión preliminar del estado fitosanitario de las epifitas presentes.														
Identificación y señalización de las áreas donde se reubicará la flora epífita sujeta a traslado.														
Rescate de la flora vedada presente														
Reubicación y traslado de las epifitas														
Plan de enriquecimiento														
Medidas de emplazamiento														
Seguimiento y monitoreo														
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN														
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 1-5	Año 6-10	Año 11-15	Año 16-20
Inducción y capacitación ambiental														
Ahuyentamiento de fauna														
Señalización y control de velocidad														

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
ACTIVIDADES	CONSTRUCTIVA				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 1-5	Año 5-10	Año 10-15	Año 15-20		
Inducción y capacitación ambiental										
Señalización de áreas de importancia										
Identificación de especies amenazadas										

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Formalización de los proyectos										
Socialización de la propuesta										
Listado preliminar de predios										
Visita a predios y registro de sitios										
Formulación del Planes de manejo y establecimiento										
Formalización de acuerdos										
Preparación de terreno										
Establecimiento de cercas										
Enriquecimientos/plantación										
Mantenimiento										
Seguimiento y monitoreo										

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN													
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				OPERATIVA*		
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 10	Año 15	Año 20
Formalización de los proyectos													
Socialización de la propuesta													

Listado preliminar de predios														
Visita a predios y registro de sitios														
Formulación del Planes de restauración enriquecimiento modalidad														
Formalización de acuerdos														
Preparación de terreno														
Establecimiento de cercas														
Enriquecimientos														
Mantenimiento														
Seguimiento y monitoreo														

*Se plantean actividades de mantenimiento y seguimiento para la etapa operativa (hasta el año 20), en virtud del cumplimiento del principio de que las acciones de compensación ocurren durante la vida útil del proyecto. En el caso del seguimiento y el monitoreo, estos se realizarán por una sola vez cada semestre y no representan una actividad constante, si no periódica.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				OPERACIÓN			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 1-5	Año 5-10	Año 10-15	Año 15-20
Protección a los cuerpos de agua														
Reducción de la fragmentación de hábitats														
Señalización de ecosistemas sensibles														

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				MANTENIMIENTO		
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 2020	Año 2030	Año 2040
Sistema de atención al usuario													
Solicitud de permisos													

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN													
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				MANTENIMIENTO		
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 2020	Año 2030	Año 2040
Inducción al personal vinculado laboralmente al proyecto													
Plan de capacitaciones													
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN													
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				MANTENIMIENTO		
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 2020	Año 2030	Año 2040
Programa de divulgación													
Socialización, sensibilización e información													
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN													
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 2020	Año 2030	Año 2040
Diagnóstico sobre la vocación laboral													
Apoyo a las iniciativas productivas													
Apoyo a la gestión institucional													
Recuperación del espacio público													
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN													
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 2020	Año 2030	Año 2040
Jornada Ecológica-actividad lúdico pedagógica													
Talleres													
Paquete de resultados pedagógicos													

Educación ambiental													
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 2020	Año 2030	Año 2040
Talleres pedagógicos													
Campañas viales													
Comité de participación comunitaria.													

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				OPERACIÓN		
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 2020	Año 2030	Año 2040
Diagnóstico													
Acompañamiento y restablecimiento de condiciones													
Seguimiento													

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Elaboración actas de vecindad										
Medidas de prevención de afectación a la infraestructura de los servicios públicos										
Inventario de infraestructura social y relación de su estado										
Espacios de diálogo-mesas de trabajo con comunidad y autoridades implicadas.										

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

14. ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

La intención del Plan de Abandono es establecer medidas adecuadas para un abandono completo, planificado y efectivo de las áreas que serán afectadas temporalmente por el Proyecto, para lo que se aplicarán acciones de recuperación con el fin de llegar a obtener condiciones armónicas con el medio circundante luego de la intervención.

Abandono

El abandono de las áreas implica el retiro y/o desmantelamiento de la infraestructura y equipos empleados, campamentos, y estructuras en general, conservando aquella que previene y controla procesos erosivos o aquella que puede ser de beneficio para la comunidad, con previo acuerdo. Posteriormente se realiza la recuperación ambiental de las áreas intervenidas.

El desmantelamiento se hará una vez finalizadas las actividades de ejecución de la obra. Se procederá con la entrega de las zonas que fueron ocupadas para la implementación de oficinas, campamentos temporales y plataformas de trabajo requeridas para el Proyecto.

Los lugares que ocupa esta infraestructura serán arrendados en el área del Proyecto, por lo tanto no aplica en sí el término de abandono y restauración, sino de restitución a los propietarios de estos sitios.

Se deberán desmontar, retirar los equipos, materiales y realizar la limpieza de las áreas utilizadas como: sitios de acopio de materiales e insumos, oficinas, campamentos, entre otras.

Finalmente, se realizará una reunión informativa con las unidades territoriales del área de influencia directa con el fin de comunicarles sobre la terminación de la etapa constructiva y el inicio de la etapa de operación, previendo que los pobladores tengan un conocimiento general y completo de lo que ocurre durante el Proyecto.

Abandono de áreas temporales

El desmantelamiento y retiro se realizará una vez finalizadas las labores de construcción en el tramo de influencia. Estas áreas temporales corresponden a baños portátiles, zonas de trabajo, zonas de parqueo de vehículos, almacenamiento de materiales, entre otros, necesarias para la construcción del Proyecto.

Abandono de campamentos

Teniendo en cuenta que los campamentos diseñados para el Proyecto son instalaciones que pueden servir para otros fines sociales en la comunidad donde se construyeron, el desmantelamiento se hará siempre y cuando no se llegue a ningún acuerdo con la comunidad en cuanto a su uso futuro luego de la etapa de construcción del proyecto. En el caso que se requiera su desmantelamiento, se procederá como se indica a continuación:

- Desmantelar y retirar los equipos instalados como los módulos prefabricados, baterías sanitarias, plantas de concreto, tanques de almacenamiento de combustibles, entre otros. Remover los materiales e insumos sobrantes de los sitios de acopio temporales y limpiar y almacenar los residuos sólidos de acuerdo con lo establecido en las fichas del PMA del presente estudio. Finalmente se realizará el transporte y disposición de los mismos de acuerdo con las acciones previamente dispuestas.
- Retirar los escombros, residuos y cualquier desecho dejado en el área de construcción. De requerirse se desarrollarán acciones de descontaminación y de manejo de residuos industriales y peligrosos, especialmente en áreas adyacentes a plantas de concreto y sitios de almacenamiento de combustibles.
- Finalmente se realizará la restauración morfológica de las áreas donde se construyó el campamento. En caso de requerirse se debe implementar obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía.

Abandono Zona de Disposición de Materiales de Excavación – ZODME

Terminada la configuración de la ZODME, se prevé realizar la empradización y revegetalización con especies herbáceas. Igualmente se realizará una empradización en las zonas bajas aledañas a la ZODME. Esta acción es indispensable para que la vegetación actúe como protección del terreno ante el impacto de las gotas de lluvia, elimina excesos de humedad y ayuda a confinar el suelo.

En cuanto a la empradización de las áreas planas o de baja pendiente de la ZODME, para los sitios en que el material orgánico proveniente del descapote no sea suficiente, se dispondrá una capa de suelo orgánico y se sembrarán semillas de especies nativas.

Para el control de la escorrentía se prevé la realización de canales perimetrales con el fin de recolectar las aguas de escorrentía, conduciéndolas de forma adecuada a las fuentes de drenaje naturales o a los descoles de la vía.

El costo de manejo de ZODMES, está incluido dentro del plan de manejo ambiental, el cual tiene como propósito adecuar estas áreas paisajísticamente, dejándolas acondicionadas y estabilizadas, por lo que se solo se presenta el valor como referencia de la actividad.

Manejo y disposición de residuos generados durante el desmantelamiento

Se debe realizar limpieza e inspección general que consiste en retirar todos los materiales y residuos que aún quedan después del desmantelamiento, los cuales serán entregados a un tercero autorizado o de acuerdo a su clasificación y origen podrán ser reutilizados en otras actividades. Se llevará a cabo la inspección final por parte de la concesión y de la interventoría para constatar el cumplimiento de esta obligación.

La misma inspección final servirá para detectar efectos ambientales producidos por las actividades realizadas y para evaluar la efectividad de las medidas de restauración realizadas.

En el área se realizará el perfilado y/o nivelación del terreno, de tal manera que permita la conducción de aguas lluvias hacia los drenajes naturales, con el fin de evitar encharcamientos. De ser necesario, se construirán obras geotécnicas e hidráulicas para el control de procesos erosivos y de inestabilidad.

Es necesario realizar la limpieza e inspección general, retirando todos los materiales y residuos durante las actividades y después del desmantelamiento, los cuales, de acuerdo a su clasificación y origen serán acopiados para ser utilizados en otras actividades, dispuestos en los lugares que señale el programa de residuos sólidos o entregados a un tercero autorizado.

Manejo de residuos

Para el manejo de los residuos generados en el desmantelamiento se debe tener presente los siguientes aspectos:

- Los residuos sólidos generados durante el desmantelamiento serán retirados por la concesión a un sitio con licencia ambiental para su disposición final o entregados a un tercero autorizado para el manejo.
- El manejo de los residuos sólidos se deberá llevar a cabo de acuerdo con las políticas y los mecanismos de clasificación, transporte, manejo y disposición final definidos y de acuerdo con las características de cada uno de los residuos generados.
- Se realizarán inducciones a todo el personal sobre el manejo de los residuos, que incluyan las acciones de clasificación en la fuente, las alternativas para la minimización de residuos y las actividades de manejo y disposición final.
- Se deberán instalar en los frentes de trabajo y áreas objeto de restauración y abandono, los recipientes debidamente rotulados y marcados, acordes a la capacidad y tipo de residuos generados por la actividad.

Para la gestión de los residuos especiales o peligrosos se podrá contratar a empresas debidamente constituidas y autorizadas para realizar el respectivo manejo, transporte, tratamiento y disposición final, siempre y cuando cuenten con los respectivos permisos o licencia ambiental vigente expedida por la autoridad ambiental competente.

La gestión social busca desarrollar un proceso informativo, educativo y participativo que integre a las comunidades del área de influencia directa por medio del Plan de Gestión Social para el abandono de la infraestructura e instalaciones utilizadas para la construcción del Proyecto.

Las actividades previstas son:

- Se dará a conocer a la comunidad la decisión de desmontar las instalaciones de las obras a través de entidades representativas como la administración municipal, Juntas de Acción Comunal y actores sociales.
- En el caso de presentarse, se acordará con la comunidad las instalaciones que esta determine para darle un nuevo uso, en cuyo caso se realizarán todos los procedimientos legales para entrega oficial y suspensión de las acciones de desmonte de las mismas.
- Se realizará la evaluación de posibles pendientes, pago de afectaciones y pago de pasivos sociales que pudieran existir.
- Adecuación de las áreas donde se localizan las instalaciones utilizadas en construcción en donde tenga información la comunidad y autoridades locales.
- Verificación participativa del estado final de vías públicas, predios privados y entrega de infraestructura vial a comunidades.
- Fomento de actividades de restauración ambiental para que sean ejecutadas por la comunidad del área de influencia.

La metodología para el proceso de información serán las reuniones y la divulgación a través de los medios usados por el Proyecto.

El diseño de estrategias de comunicación deberá contemplar un alto grado de participación de las comunidades para informarles al momento que corresponda sobre el abandono de las instalaciones.

Para las áreas e infraestructura intervenidas de manera directa por el proyecto, debe:

- Presentar una propuesta de uso final del suelo en armonía con el medio circundante.
- Señalar las medidas de manejo y reconfiguración morfológica que garanticen la estabilidad y restablecimiento de la cobertura vegetal y la reconfiguración paisajística, según aplique y en concordancia con la propuesta del uso final del suelo.
- 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.