



**REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE TRANSPORTE
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA**

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No 004 DEL 18 DE OCTUBRE DE 2016

ESTUDIOS, DISEÑOS, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, GESTIÓN SOCIAL, PREDIAL Y AMBIENTAL DE LA AMPLIACIÓN DEL TERCER CARRIL – DOBLE CALZADA BOGOTÁ- GIRARDOT

Interventoría



CONSORCIO SEG-INCOPLAN



Concesionario



Visa:

Diseño y Construcción



Visa:

Emisor



Visa:

**G-CSM-000-UF2E-XXXXX-A-INF-INGET-10305-A0 CAPITULO 11.1.3
PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO**

Rev.	Fecha	Descripción de la revisión
A0	2017-12-07	Primera Emisión

Elaboró: Angelica CUBILLOS Fecha: 2017-12-07	Revisó y Aprobó: Margarita CARRASCO Fecha: 2017-12-07	Verificó: Mauricio MUÑOZ Fecha: 2017-12-07
Formato: Carta	Escala: N/A	Páginas: 1 / 44

Documento N°

Fase	Disciplina	Obra	Zona UF	PM	Sentido	Tipo	Emisor	Numero	Rev.
G	CSM	000	UF2E	XXXXX	A	INF	INGET	10305	A0

DOCUMENTO PRELIMINAR SUSCEPTIBLE DE MODIFICACIÓN

PRELIMINAR

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

SECCIÓN MODIFICADA	OBSERVACIONES

PRELIMINAR

**CAPITULO 11.1.3 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO CONCESIONARIA VÍA 40 EXPRESS S.AS.
CONTRATO DE CONCESIÓN APP No. 4 DEL 18 DE OCTUBRE DE 2016**



Fuente: Concesionario Vía 40 Express

OBJETO: Ampliación Tercer Carril - Doble Calzada Bogotá – Girardot.

ALCANCE DEL PROYECTO: Estudios, Diseños, Construcción, Operación, Mantenimiento, Gestión Social, Predial y Ambiental de la Ampliación Tercer Carril – Doble Calzada Bogotá - Girardot, de acuerdo con el Apéndice Técnico 1 y demás Apéndices del Contrato.

TABLA DE CONTENIDO

11. PLANES Y PROGRAMAS	8
11.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	8
11.1.3. Plan de Gestión del Riesgo	8
11.1.3.1. Conocimiento del riesgo	8
11.1.3.1.1. Objetivos	8
11.1.3.1.2. Contextualización del proyecto	9
11.1.3.1.3. Metodología	10
11.1.3.1.4. Análisis de Amenazas	16
11.1.3.1.5. Análisis de vulnerabilidad de los elementos en riesgo	21
11.1.3.1.6. Caracterización de los escenarios de Riesgo	24
11.1.3.1.7. Análisis y evaluación del riesgo	25
11.1.3.2. Reducción del riesgo	28
11.1.3.3. Manejo de la contingencia	29
11.1.3.3.1. Plan estratégico	29
11.1.3.3.2. Plan Operativo	35
11.1.3.3.3. Plan Informativo	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Actividades para el conocimiento del riesgo	10
Figura 2 Identificación de amenazas	11
Figura 3 Tipo de vulnerabilidad según el riesgo identificado	12
Figura 4 Esquema Vulnerabilidad	13
Figura 5 Proceso del análisis de riesgo.....	15
Figura 6 Mapa de amenaza sísmica en cundinamarca.....	17
Figura 7 Amenazas naturales POT Melgar	18
Figura 8 Mapa de susceptibilidad de las unidades litológicas a la generación de movimientos en masa.	19
Figura 9 Tipo de vulnerabilidad según el riesgo identificado	22
Figura 10 Esquema Vulnerabilidad	22
Figura 11 Proceso del análisis de riesgo.....	25
Figura 12 Organigrama operativo para el control de contingencia	33

PRELIMINAR

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Contextualización del proyecto.....	9
Tabla 2 Escala de frecuencia e intensidad.....	11
Tabla 3 Vulnerabilidad Física	13
Tabla 4 Vulnerabilidad social.....	14
Tabla 5 Vulnerabilidad Ambiental.....	14
Tabla 6 Mapa de Riesgos.....	15
Tabla 7 Categorías de aceptabilidad del riesgo.....	16
Tabla 8 Amenazas.....	16
Tabla 9 Escala de frecuencia e intensidad.....	21
Tabla 10 Vulnerabilidad Física	23
Tabla 11 Vulnerabilidad social.....	23
Tabla 12 Vulnerabilidad Ambiental.....	23
Tabla 13 Identificación escenarios de riesgo	24
Tabla 14 Mapa de Riesgos.....	25
Tabla 15 Categorías de aceptabilidad del riesgo.....	26
Tabla 16 Calificación de los escenarios de riesgo	27
Tabla 17 Priorización del riesgo	28
Tabla 18 Medidas de reducción del riesgo.....	28
Tabla 19 Funciones de las brigadas.....	33
Tabla 20 Capacitación Integral para Brigadistas.....	34
Tabla 21 Números de emergencia de la zona.....	40

11. PLANES Y PROGRAMAS

11.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

11.1.3. Plan de Gestión del Riesgo

El Plan de Gestión del Riesgo se define como un conjunto integrado de recursos humanos y económicos, instrumentos técnicos, normas generales, reglas e instrucciones, que tienen como fin adoptar medidas de seguridad que garanticen la prevención, mitigación y control de posibles condiciones anormales, accidentales o de emergencias que puedan presentarse en el área del proyecto. Igualmente permitirá establecer las responsabilidades de las entidades y personas que intervienen ante la ocurrencia de un evento y proveer la información básica sobre posibles áreas afectadas y los recursos naturales susceptibles de afectación. Además, busca facilitar todas las herramientas y los recursos para que en caso de presentarse cualquier contingencia, pueda ser afrontada en forma adecuada.

Este documento, se estableció con base a lo estipulado en los “TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS Y/O TÚNELES”, expedidos mediante Resolución 0751 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible del año 2015; que enmarca lo descrito en el Decreto 321 de 1999, desarrollando tres capítulos básicos como lo son: Conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre.

El presente Plan de Gestión del Riesgo se desarrolló inicialmente teniendo en cuenta los peligros o amenazas identificadas en el área de influencia del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, se han revisado las actividades con el fin de incluir las amenazas, escenarios y riesgos propios del desarrollo de estas, dando como resultado el diseño de estrategias que permitan evaluar la capacidad real de respuesta del proyecto ante una emergencia.

11.1.3.1. Conocimiento del riesgo

11.1.3.1.1. Objetivos

- Definir áreas del proyecto que pueden ser afectadas por una emergencia
- Analizar las amenazas (internas y externas) del proyecto, evaluación de consecuencias de los eventos amenazantes sobre los elementos identificados como vulnerables y niveles de aceptabilidad del riesgo.
- Identificar los recursos necesarios y valorar la capacidad real de respuesta del proyecto ante una emergencia.
- Diseñar estrategias de atención de la emergencia para cada escenario que haya sido valorado en el análisis de riesgos.
- Definir acciones y decisiones para afrontar adecuadamente una emergencia según los recursos disponibles.
- Establecer un sistema de información para lograr una comunicación efectiva con el personal que conforma las brigadas, las entidades de apoyo externo y la comunidad afectada.

11.1.3.1.2. Contextualización del proyecto

Tabla 1 Contextualización del proyecto

PRESENTACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	
Nombre de la Empresa:	Concesionario Vía 40 Express
Nombre del Proyecto	AMPLIACIÓN DEL TERCER CARRIL – DOBLE CALZADA BOGOTÁ- GIRARDOT, UNIDAD FUNCIONAL 2 - PASO DE LA NARIZ DEL DIABLO DESDE EL ACCESO AL TÚNEL SUMAPAZ (COSTADO MELGAR PR 37+000) HASTA ACCESO AL TÚNEL SUMAPAZ (COSTADO BOGOTÁ PR42+000)
Localización	Departamentos : Tolima y Cundinamarca Municipios Icononzo, Melgar, Nilo Veredas: Boquerón, La reforma, Tokio, Malachi, La Esmeralda
Actividades Principales:	<p>Actividades de Preconstrucción: Las principales actividades que se requiere implementar antes de iniciar la construcción del Proyecto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de infraestructura temporal (Sitios de acopio y almacenamiento temporal de materiales) • •Contratación de personal • •Compra de predios y replanteo <p>Actividades de Construcción del Proyecto:</p> <p>Una vez realizadas las actividades previas y de acuerdo con lo consignado en la descripción del Proyecto, se requiere la implementación de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Señalización y demarcación • Manejo de tráfico • Relocalización de infraestructura y servicios interceptados • Desmonte y limpieza • Excavaciones (incluye voladuras) • Rellenos y Terraplenes • Transporte y Colocación de material granular, pavimento flexible y concreto hidráulico (rígido) • Construcción de obras subterráneas (túneles, portales, ventanas de construcción) • Construcción / Ampliación de obras sobre cauces naturales (alcantarillas) • Instalación de prefabricados (incluye postes y luminarias) • Instalación de infraestructura temporal (especificar ¿Baños portátiles, polvorín?) • Transporte de materiales, maquinaria y equipos • Transporte y disposición de material sobrante de excavación • Estabilización de taludes • Empradización • Pintura y señalización horizontal y vertical <p>Actividades de cierre de construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuperación áreas intervenidas • Limpieza final del sitio de los trabajos • Desmantelamiento de instalaciones temporales

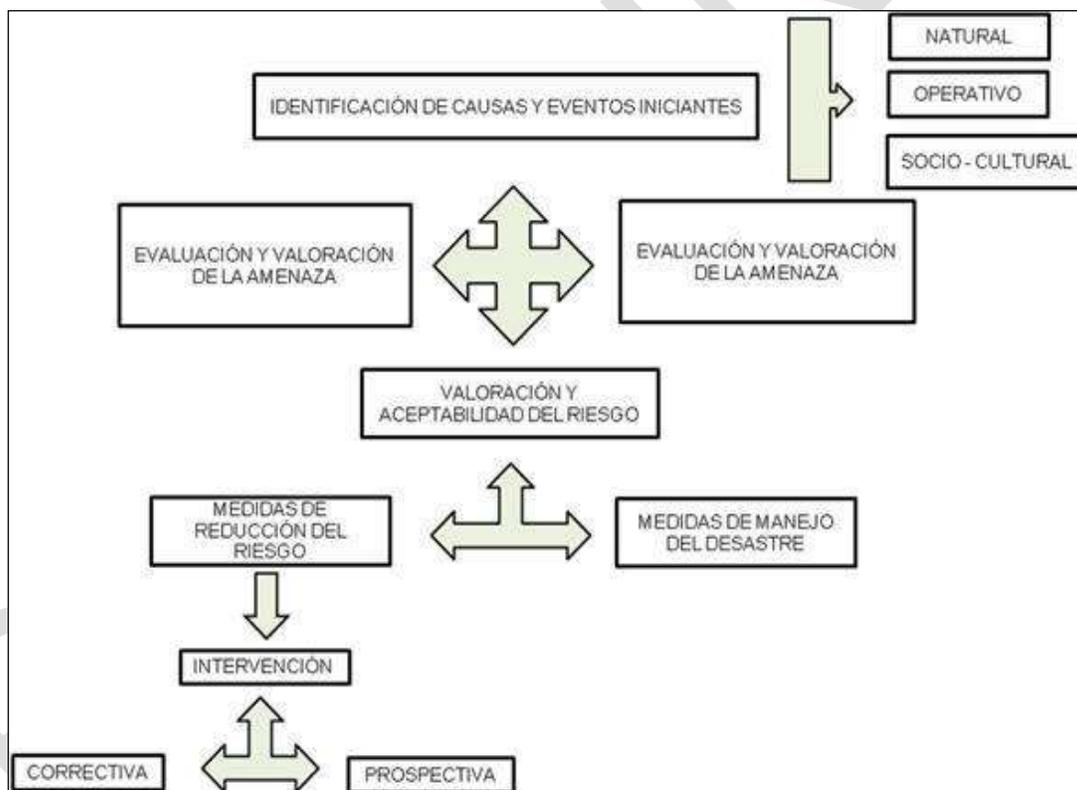
11.1.3.1.3. Metodología

La presente metodología describe los pasos para identificar y calificar los factores de riesgo (amenazas y vulnerabilidades) a nivel municipal. Estos dos elementos son fundamentales para el análisis del riesgo y deben entenderse como actividades inseparables; es decir, no se puede hacer un análisis de la vulnerabilidad sin hacer otro de la amenaza y viceversa (GTZ, 2004). El análisis del riesgo apunta a estimar y evaluar los posibles efectos y consecuencias de fenómenos naturales y operativos en un determinado grupo poblacional y en sus bases de vida. Se trata tanto de efectos a nivel social, como también económico y ambiental.

Dentro de todos los métodos de análisis y evaluación de riesgos, la INGENIERÍA DE RIESGOS utiliza los métodos de carácter inductivo, orientados a tratar de determinar "lo que podría pasar".

El más aplicado de los métodos de Ingeniería de Riesgos es el ANÁLISIS GLOBAL DE PELIGROS (Gross Hazard Analysis GHA), orientado a establecer una visión total de la posición y peso relativo de los riesgos dentro de un sistema particular. Esta metodología del tipo semi-cuantitativa, basada en un sistema de "clasificación relativa" (Ranking) permite establecer criterios homogéneos para la toma de decisiones. A continuación la Figura 1 ilustra el procedimiento por el cual se llevará a cabo el proceso de conocimiento del riesgo

Figura 1 Actividades para el conocimiento del riesgo

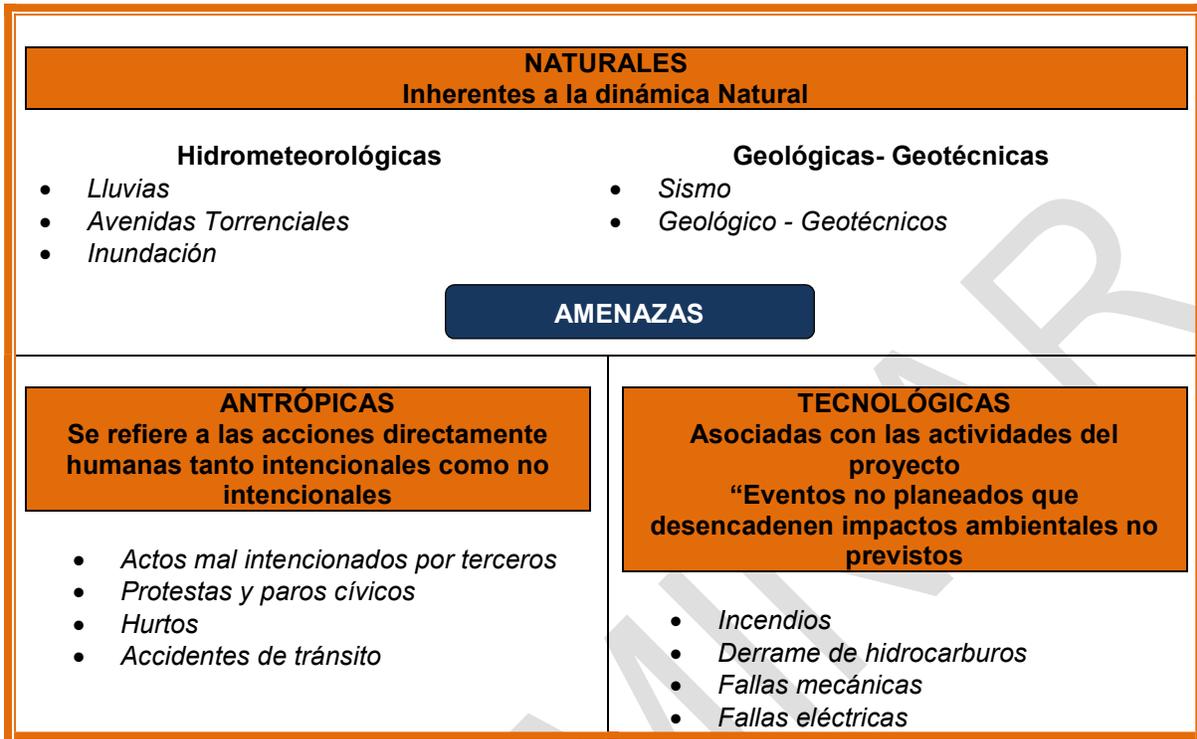


Fuente: INGETEC.

Análisis de Amenaza

El análisis de amenazas se inicia realizando una identificación de las mismas y clasificándolas como endógenas o exógenas según correspondan, para ello se realiza un análisis preliminar basado en la Figura 2.

Figura 2 Identificación de amenazas



Fuente: INGETEC.

Para determinar la probabilidad de la amenaza se tiene en cuenta los eventos históricos a nivel regional y la recurrencia de los mismos y se valorarán de acuerdo a la escala planteada en la Tabla 2.

Tabla 2 Escala de frecuencia e intensidad

Valor		1	2	3
Calificación		Bajo	Medio	Alto
Descripción	Frecuencia	Evento que se presenta al menos una vez en un período de tiempo entre 5 a 20 años	Evento que se presenta por lo menos una vez en un período de tiempo entre 3 y 5 años.	Evento que se presenta más de una vez en el año o por lo menos una vez en un periodo de uno a tres años
	Intensidad	Sin personas fallecidas, muy pocas personas lesionadas de mínima gravedad, mínima afectación en el territorio, sin afectación en las redes de servicios públicos, no hay interrupción en las actividades económicas, sin afectación en infraestructura departamental, no hay destrucción de viviendas, ni viviendas averiadas.	Pocas personas fallecidas, varias personas lesionadas de mínima gravedad, afectación moderada del territorio, afectación moderada de los recursos naturales, afectaciones en las redes de servicios públicos, suspensión temporal de actividades económicas, afectación moderada en la infraestructura departamental, pocas viviendas destruidas y varias viviendas averiadas.	Numerosas personas fallecidas, gran cantidad de personas lesionadas, afectación de grandes extensiones del territorio, afectaciones graves en los recursos naturales, suspensión de servicios públicos básicos y de actividades económicas durante varios meses, pérdidas económicas considerables, graves afectaciones en la infraestructura departamental y un gran número de viviendas destruidas.

Fuente: Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo. 2012

Análisis de vulnerabilidad de los elementos en riesgo

Busca determinar el grado de debilidad y/o exposición frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico. Es la susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad (proyecto) de ser afectada o sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente (Ley 1523 de 2012).

Para el análisis de la vulnerabilidad se realiza la identificación y caracterización de los elementos que se encontrarán expuestos en el proyecto y los efectos desfavorables de una amenaza. Para esto, se hace necesario combinar información estadística y científica con los saberes existentes en la sociedad y los demás actores presentes en el territorio.

No todos los sistemas son sensibles a todos los tipos de consecuencias, o si lo son, su vulnerabilidad puede ser mayor respecto a alguna de ellas. Con el fin de definir esos tipos de consecuencia (vulnerabilidad), se toma la zonificación ambiental realizada como referencia principal, partiendo de las condiciones ambientales y sociales actuales del área de influencia, se da una calificación respecto a cada riesgo indicando su afectación,

Figura 3 Tipo de vulnerabilidad según el riesgo identificado

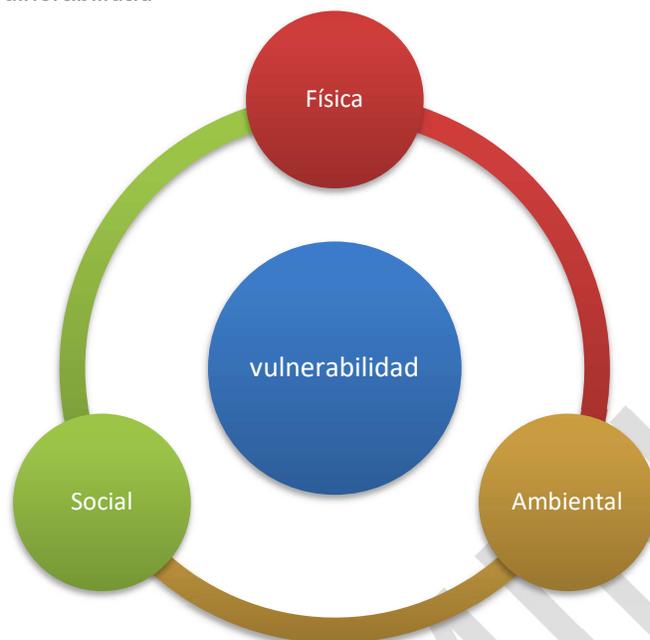


Fuente: INGETEC.

Una vez se obtiene el panorama de la vulnerabilidad, esto permitirá definir las medidas más apropiadas y efectivas para reducir el riesgo.

Los posibles tipos de consecuencia sobre los elementos expuestos se denominan "Factores de Vulnerabilidad", e incluyen factores Sociales, Económicos, Ambientales, Operacionales.

Figura 4 Esquema Vulnerabilidad



Fuente: INGETEC.

- Física: estimación de daños posibles en los componentes de la infraestructura debido a tres criterios; a) su nivel de exposición a las amenazas debido a su ubicación, b) la calidad de su construcción y de los materiales utilizados, y c) el potencial de daño que podría esperarse de ser afectado por un desastre.

A continuación en la Tabla 3 se presenta la escala para calificación de la vulnerabilidad física para el proyecto teniendo en cuenta su enfoque desde el diseño del mismo.

Tabla 3 Vulnerabilidad Física

Variable	Valor de la Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
	1	2	3
Cumplimiento de la normatividad vigente	Cumple con las normas nacionales y/o internacionales	Cumple parcialmente con las normas nacionales y/o internacionales	No cumple con las normas nacionales y/o internacionales
Características geológicas y tipo de suelo	Zonas que no presentan problemas de estabilidad, con buena cobertura vegetal	Zonas con indicios de inestabilidad y con poca cobertura vegetal	Zonas con problemas de estabilidad evidentes, llenos antrópicos y sin cobertura vegetal
Localización de las edificaciones con respecto a zonas de retiro a fuentes de agua y zonas de riesgo identificadas	Muy alejada	Medianamente cerca	Muy cercana

Social: análisis que permite determinar la capacidad institucional y empresarial o administrativa de la comunidad, asociada a organización, experiencia y recursos en general. La organización de la empresa o institución es muchas veces el elemento más vulnerable al impacto de las amenazas, dada la poca preparación y capacitación existente para atender situaciones de emergencia. Para calificar la vulnerabilidad social, se utilizarán los valores mostrados en la Tabla 4.

Tabla 4 Vulnerabilidad social

Variable	Valor de la Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
	1	2	3
Nivel de organización	Población organizada	Población medianamente organizada.	Población sin ningún tipo de organización.
Participación	Participación total de la población.	Escasa participación de la de la población.	Nula participación de la población.
Grado esperado de relación entre las organizaciones comunitarias y el proyecto	Fuerte relación entre las organizaciones comunitarias y el proyecto.	Relaciones débiles entre las organizaciones comunitarias y el proyecto	No existen relaciones entre organizaciones comunitarias y el proyecto
Conocimiento comunitario del riesgo	La población tiene total conocimiento de los riesgos presentes en el territorio y asume su compromiso frente al tema.	La población tiene poco conocimiento de los riesgos presentes y no tiene un compromiso directo frente al tema.	Sin ningún tipo de interés por el tema.

Ambiental: datos sobre la microcuenca, índice de calidad del agua, índice de calidad de un ecosistema acuático, presencia de fauna y flora de interés relevante, entre otros. Para calificar la vulnerabilidad ambiental, se utilizarán los valores mostrados en la Tabla 5.

Tabla 5 Vulnerabilidad Ambiental

Variable	Valor de la Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
	1	2	3
Calidad del agua superficial	Descargas con afectación muy leve, sin modificaciones en la calidad del agua y se establecen medidas preventivas.	Descargas con contaminación), sin embargo el impacto es reversible, es decir, las alteraciones pueden ser asimiladas por el entorno de forma medible si se toman medidas correctivas inmediatamente.	Descargas al cuerpo hídrico generando contaminación ambiental irrecuperable en un área extensa impidiendo su uso aguas abajo del vertimiento.
Condiciones de los recursos ambientales	No hay afectación a la fauna y flora del AI. Presenta fauna y flora sin interés relevante	Afectación parcial a las de flora y fauna presentes en el AI.	Afectación representativa de la flora y fauna presente en el AI. Entre las cuales se encuentran; Especies nativas, especies protegidas y elementos singulares.

El riesgo sólo puede existir al presentarse una amenaza en determinadas condiciones de vulnerabilidad, en un espacio y tiempo específico. No puede existir una amenaza sin la existencia de una sociedad vulnerable y viceversa. De hecho, amenazas y vulnerabilidades son mutuamente condicionadas, por lo tanto, al aumentar la resiliencia, el proyecto reducirá sus condiciones de vulnerabilidad y su nivel de riesgo.

Identificación, priorización y caracterización de escenarios de riesgo

Se consideran como factores de riesgo la amenaza y la vulnerabilidad. Para que suceda un evento que pueda producir un desastre debe haber una amenaza, que es un fenómeno de origen natural, socio natural, antrópico no intencional y tecnológico que cause daño en un momento y lugar determinado, y condiciones desfavorables en una comunidad, las cuales se denominan vulnerabilidades .

Análisis del riesgo

El análisis de riesgo consiste en identificar y evaluar probables daños y pérdidas como consecuencia del impacto de una amenaza sobre una unidad social y/o ambiental en condiciones vulnerables. En la Figura 5 se muestra el proceso de análisis de riesgo que se utilizará para definir la valoración de los riesgos del proyecto.

Figura 5 Proceso del análisis de riesgo



Fuente: INGETEC

Calculo del Riesgo

Una vez identificadas las amenazas (A) a las que está expuesto el proyecto y realizado el análisis de vulnerabilidad (V), se procede a una evaluación conjunta para calcular el riesgo, es decir, estimar la probabilidad de pérdidas y daños esperados (personas, bienes materiales, recursos económicos) ante la ocurrencia de un fenómeno de origen natural, antrópico y tecnológico. El cálculo del riesgo corresponde a un análisis y combinación de datos teóricos y empíricos con respecto a la probabilidad de ocurrencia de la amenaza identificada, es decir, la fuerza e intensidad de ocurrencia, así como el análisis de vulnerabilidad o la capacidad de resistencia de los elementos expuestos al peligro (Infraestructura, elementos ambientales y sociales) dentro del área de influencia directa y/o indirecta.

El criterio descriptivo se basa en el uso de una matriz de doble entrada: “Matriz de Amenaza y Vulnerabilidad” F Para tal efecto, se requiere que previamente se hayan realizado los análisis de amenazas y las consecuencias de vulnerabilidad, respectivamente. Con ambos resultados se interrelaciona, por un lado (vertical) el valor y nivel estimado de la amenaza; y por otro (horizontal), en la intersección de ambos valores se podrá estimar el nivel de riesgo esperado. (Véase Tabla 6)

Tabla 6 Mapa de Riesgos

Amenaza	Alta (3)	3	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto
			3	6	9
	Media (2)	2	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
			2	4	6
	Baja (1)	1	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio
			1	2	3
		Baja (1)	Media (2)	Alta (3)	
		Vulnerabilidad			

Fuente: INGETEC

Por consiguiente se registra la calificación del riesgo inicialmente en una matriz donde se identifique visualmente los escenarios y su respectivo valor asociado al nivel del riesgo con el fin de priorizarlos.

Para determinar la importancia de la calificación de los riesgos realizada, se utiliza el mapa de riesgos y se define los siguientes criterios de aceptabilidad en la Tabla 7: como Intolerable, Importante, Tolerable, o Aceptable.

Tabla 7 Categorías de aceptabilidad del riesgo.

ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	
RIESGO BAJO	Significa que el riesgo se encuentra en un nivel en el que el proyecto puede asumir sin mayores complejidades para el desarrollo del mismo, se pueden tomar acciones de Control para mejorarlo siempre y cuando ello no implique gastos adicionales a los ya definidos para el proyecto. Revisa los controles existentes y define si es posible optimizarlos.
RIESGO MEDIO	Puede representar un alto impacto en el proyecto y/o al medio, se deben tomar medidas adicionales de control y refinar los controles que sean pertinentes. Implica definir recursos adicionales a los ordinariamente presupuestados.
RIESGO ALTO	Significa puede impactar de manera grave el proyecto; bajo ninguna circunstancia se deberá mantener un escenario con esa capacidad potencial de afectar la estabilidad de la Operación del proyecto, la comunidad aledaña y/o las condiciones ambientales. Por ello estos escenarios requieren una atención de "Alta Prioridad" e inversión para disminuir a corto plazo su impacto.

Una vez valorado los escenarios de riesgo se priorizan con el fin de establecer las líneas de acción pertinentes.

11.1.3.1.4. Análisis de Amenazas

Las amenazas que pueden llegar a generar escenarios de riesgo pueden ser exógenas y/o endógenas (ver Tabla 8). Entre las primeras se encuentran las amenazas naturales y las amenazas generadas por el hombre denominadas antrópicas. Las del segundo tipo son (endógenas) generadas por el propio proyecto hacia el entorno y son de origen tecnológico.

Tabla 8 Amenazas

TIPO DE AMENAZA	IDENTIFICACIÓN DE LA AMENAZA	FASE DEL PROYECTO
EXÓGENAS	SÍSMICA Movimiento Sísmico	Pre construcción, construcción, cierre de construcción.
	HIDROLÓGICA Inundaciones	
	GEOTÉCNICA Amenaza por remoción en masa	
	ORDEN PÚBLICO Problemas de Orden público	
	ENDÓGENAS	
Derrame de combustible o sustancias químicas		
Daños a las redes de servicios públicos		
Daño de maquinaria, equipos y herramientas		
Accidentes laborales		
Incendio y/o explosión		

Amenazas Exógenas

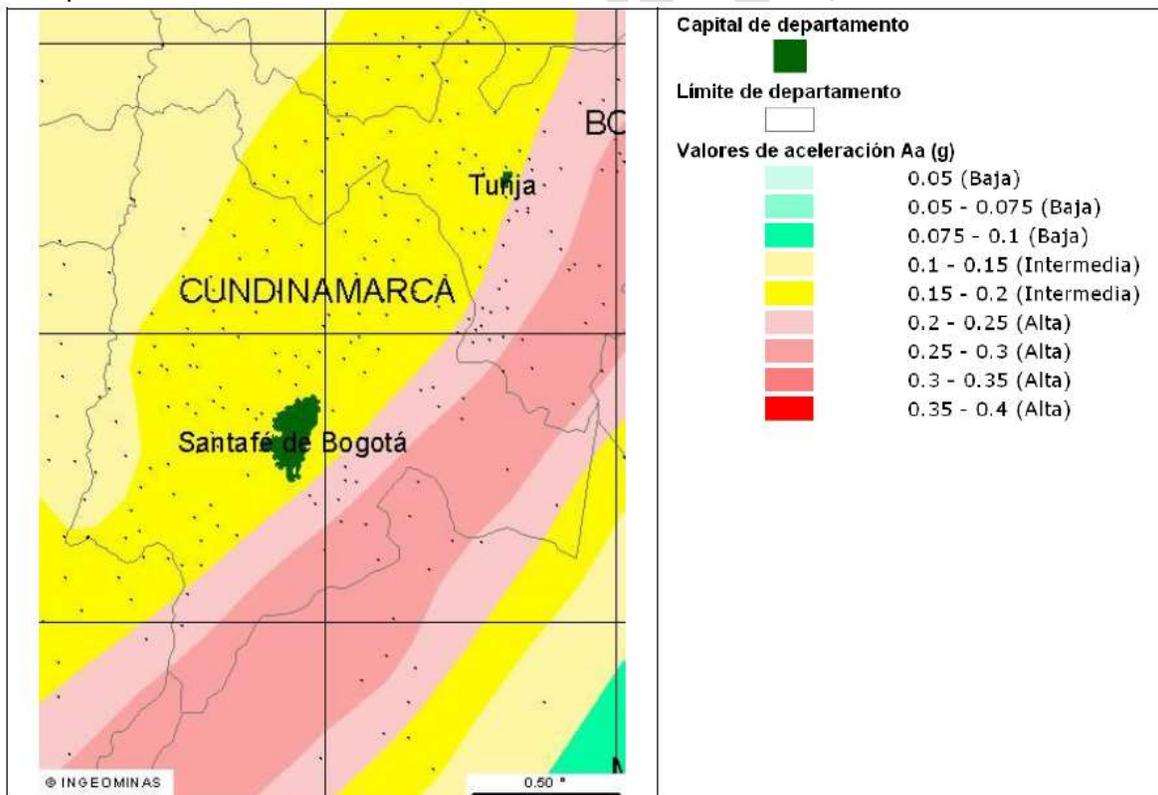
- Amenaza Sísmica

La amenaza sísmica se define como la probabilidad de que un parámetro como la aceleración, la velocidad o el desplazamiento del terreno producido por un sismo, supere o iguale un nivel de referencia.

La aceleración pico efectiva (A_a) corresponde a las aceleraciones horizontales del sismo de diseño contempladas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10), como porcentaje de la aceleración de la gravedad terrestre ($g = 980 \text{ cm/s}^2$). Estas aceleraciones tienen una probabilidad de ser excedidas del 10% en un lapso de 50 años, correspondiente a la vida útil de una edificación. El valor del parámetro A_a se utiliza para definir las cargas sísmicas de diseño que exige el reglamento de Construcciones Sismo Resistentes.

De acuerdo con el servicio geológico colombiano, el área de la cuenca del río Sumapaz se encuentra dentro del área de influencia de las fallas del piedemonte occidental de la cordillera oriental y localmente tiene influencia de las Fallas de Fusa, el sistema de fallas del Borde llanero, además de la Falla de Purificación en el departamento del Tolima. Este sector es considerado como una región tectónicamente no activa y ha sido clasificada en el mapa de amenazas sísmicas del INGEOMINAS como AMENAZA INTERMEDIA con valores de aceleración de la gravedad de 0.15 a 0.2 g.

Figura 6 Mapa de amenaza sísmica en cundinamarca



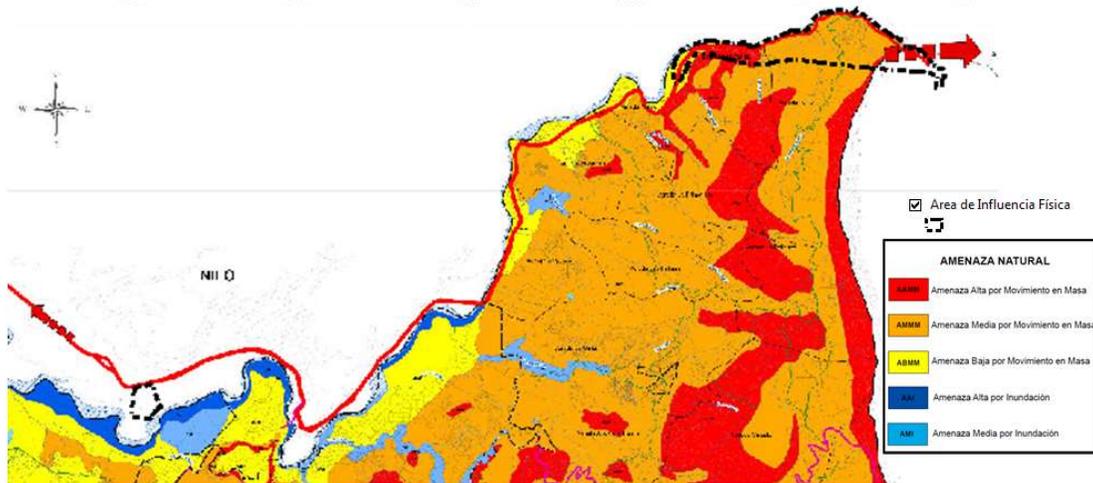
Fuente: Servicio Geológico Colombiano. MAVDT. 2016

- Amenaza por inundación

Son fenómenos de origen hidrometeorológicos, que se pueden presentar en zonas de montaña como en paisajes aluviales indiferentemente de las pendientes, se presentan por elevación del nivel del agua en el lecho de los ríos, ya sea por efecto de la lluvia excesiva o bien por acumulación de sedimentos en produciendo desbordamientos principalmente en las épocas de invierno.

Dentro del PBOT del municipio de Melgar, se han definido unas zonas del río Sumapaz donde se consideran zonas de amenaza alta por inundación los terrenos localizados a menos de 325 m.s.n.m. de altura con respecto al nivel normal del río Sumapaz, se realizó la ubicación del proyecto dentro del mapa resultado de este estudio encontrando como se puede observar en la Figura 7 que el área del mejoramiento de la vía y construcción de los túneles como el área del zodme, se encuentran por fuera de las áreas de amenaza por inundación

Figura 7 Amenazas naturales POT Melgar



Fuente: INGETEC, a partir de Cartografía PBOT Melgar 2016

- Amenaza por remoción en masa

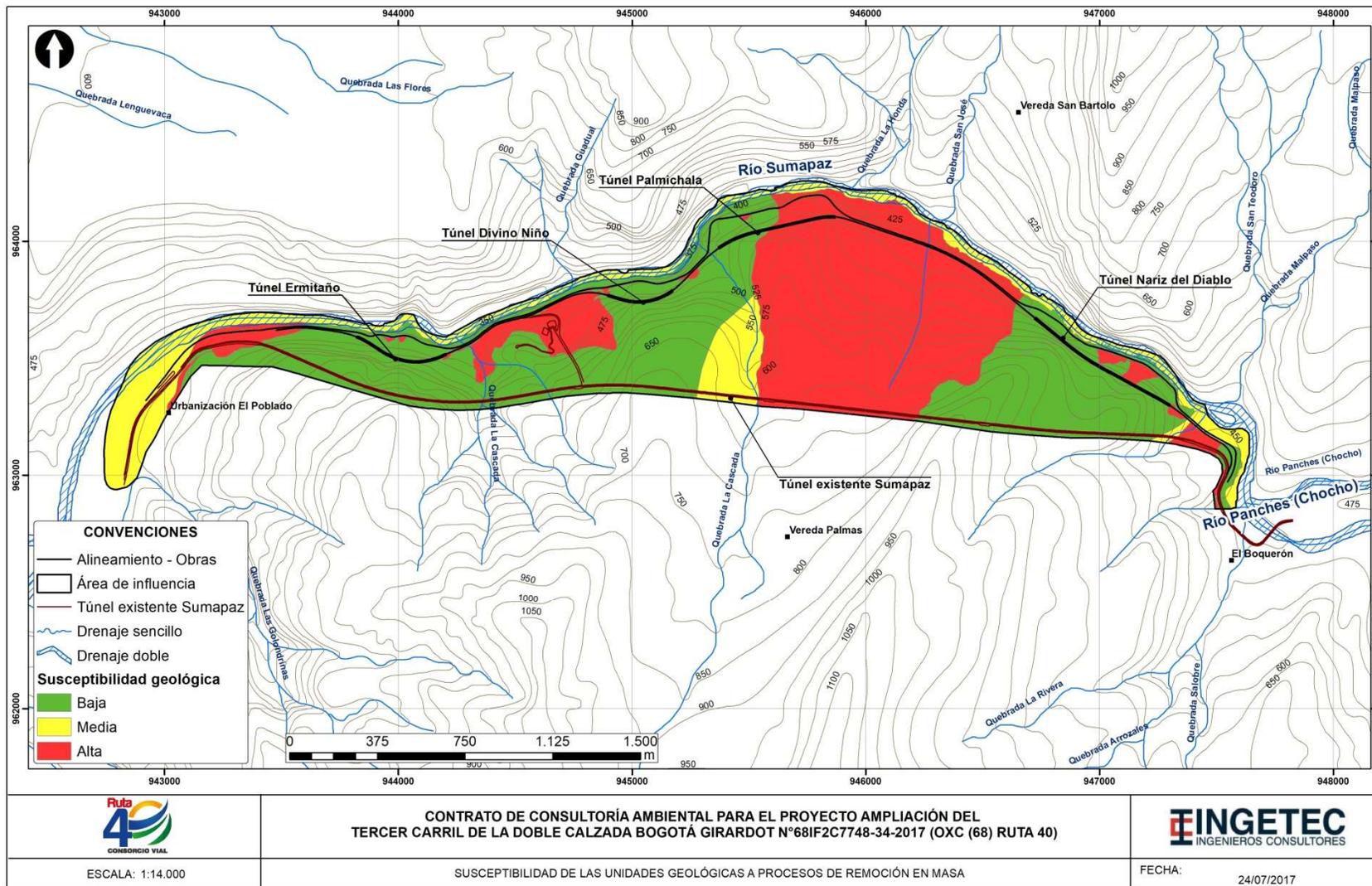
Se realizó para el área de influencia de la Unidad Funcional 2 una evaluación cuantitativa y cualitativa de acuerdo a que existen o puedan existir procesos de remoción en masa. Esta susceptibilidad puede tener la fuente a movimientos en masa en el área de estudio o fuera de ella.

La metodología utilizada para identificar las áreas susceptibles es el Método Heurístico, el cual se basa en categorizar y ponderar los factores causantes de inestabilidad según la influencia esperada de éstos en la generación de movimientos en masa, mediante la combinación cuantitativa de mapas temáticos a los cuales se les asignan valores o pesos a los parámetros de acuerdo a lo identificado en el control de campo. Es un método indirecto cuyo resultado se pueden extrapolar a zonas sin procesos con una combinación de factores similares (Servicio Geológico Colombiano, 2012).

Se concluyó que el 44% de las unidades de la zona presentan un grado de susceptibilidad baja, el 16,4% media susceptibilidad y 39,5% alta. El mayor porcentaje corresponde a las unidades de roca presentes en la zona, las zonas de susceptibilidad alta en la ponderación geológica son rocas cuaternarias dispuestas en la zona discordantemente como coluviones poco consolidados, y las rocas de susceptibilidad media corresponde a la formación Conejo la cual no aflora en el área de las obras ya que se encuentra cubierta por depósitos de coluvión.

A continuación en la Figura 8 se puede observar el mapa de susceptibilidad a procesos de remoción en masa para la UF2.

Figura 8 Mapa de susceptibilidad de las unidades litológicas a la generación de movimientos en masa.



Fuente: INGETEC, 2017.

- Problemas de orden público

Dada la situación actual de seguridad nacional, ningún lugar está exento de tener atentados o acciones terroristas planeadas por grupos organizados al margen de la ley, por tanto, es necesario considerar la probabilidad de ocurrencia de dichas acciones, durante la construcción y posterior operación del tramo. Sin embargo el análisis se ha centrado en la etapa del postconflicto en la dimensión de la víctima que inicia procesos de transformación sin olvidar el pasado y se convierte en un agente de la transformación social.

Al ser este proyecto, un proyecto lineal y abierto hace que el personal y los equipos se vean expuestos a riesgos por parte de la delincuencia común, quienes pueden ver durante el desarrollo del proyecto, una fuente de ingresos inmediatos al vulnerar la integridad de los empleados y contratistas, sus equipos y locaciones temporales, realizando asaltos o robos, situación que puede suceder al no contar con la seguridad necesaria en el sitio del proyecto.

Como reacción de la comunidad del área de influencia, por algún tipo de inconformismo frente al proyecto o por cambios en la dinámica social, se pueden presentar desde protestas de los integrantes de la comunidad hasta bloqueo de vías y promoción de huelgas con el consecuente atraso en cronogramas y deterioro de las relaciones proyecto – comunidad.

Amenazas endógenas

Accidentes de tránsito

Durante la fase de construcción de las obras de mejoramiento de la vía, se prevé el cerramiento y/o desvío en los tramos a intervenir, para ejecutar las actividades de ampliación de la calzada, las cuales pueden propiciar accidentes de tránsito como choques o volcamientos, aun cuando se cumpla con lo establecido en el proyecto de señalización frentes de obra y sitios temporales.

Derrame de combustible u otras sustancias químicas.

Se puede presentar por una falla operativa en el suministro de alimentación de combustible a los equipos, maquinarias, vehículos, o como consecuencia de fallas generadas por eventos naturales como sismos, remoción en masa o crecientes, originando fuga o derrame de líquidos combustibles y aceites. La deficiente manipulación y almacenamiento de sustancias pueden causar derrame de líquidos combustible y lubricantes. Con el derrame se pueden generar nubes de vapor de combustible que pueden ocasionar incendios y explosiones. Este suceso puede ocurrir a lo largo de todo el tramo de la UF2.

Daños a redes de servicios públicos.

La ejecución de las actividades de ampliación de la calzada existente puede interceptar las redes de acueducto, alcantarillado, etc., de la zona. El mal manejo de maquinaria y equipos u otras herramientas propias del proyecto, puede ocasionar daños a estas redes, acarreando perjuicios a la comunidad por la discontinuidad del servicio sin previo aviso.

Daño de maquinaria, equipos y herramientas

Los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas para la ejecución de las obras de mejoramiento de la vía, debido a una incorrecta manipulación de los operarios, falta de mantenimiento o problemas de fabricación o ensamblaje.

Accidentes laborales

Los accidentes e incidentes laborales pueden afectar la integridad física de los trabajadores durante la ejecución de sus actividades, por la exposición prolongada a factores de riesgo de tipo físico, químico,

mecánico, psicosocial y carga postural (exposición al sol y al viento, deshidratación, caídas, golpes, posturas inadecuadas, entre otros).

Incendio y/o explosión

Esta situación se puede presentar como consecuencia del derrame de combustible u otras sustancias químicas, o atentados por parte de la comunidad o grupos al margen de la ley, el mismo almacenamiento de los explosivos para las actividades de excavación

Para determinar la probabilidad de la amenaza se tiene en cuenta los eventos históricos a nivel regional y la recurrencia de los mismos y se valorarán de acuerdo a la escala planteada en la Tabla 9.

Tabla 9 Escala de frecuencia e intensidad

Valor		1	2	3
Calificación		Bajo	Medio	Alto
Descripción	Frecuencia	Evento que se presenta al menos una vez en un período de tiempo entre 5 a 20 años	Evento que se presenta por lo menos una vez en un período de tiempo entre 3 y 5 años.	Evento que se presenta más de una vez en el año o por lo menos una vez en un periodo de uno a tres años
	Intensidad	Sin personas fallecidas, muy pocas personas lesionadas de mínima gravedad, mínima afectación en el territorio, sin afectación en las redes de servicios públicos, no hay interrupción en las actividades económicas, sin afectación en infraestructura departamental, no hay destrucción de viviendas, ni viviendas averiadas.	Pocas personas fallecidas, varias personas lesionadas de mínima gravedad, afectación moderada del territorio, afectación moderada de los recursos naturales, afectaciones en las redes de servicios públicos, suspensión temporal de actividades económicas, afectación moderada en la infraestructura departamental, pocas viviendas destruidas y varias viviendas averiadas.	Numerosas personas fallecidas, gran cantidad de personas lesionadas, afectación de grandes extensiones del territorio, afectaciones graves en los recursos naturales, suspensión de servicios públicos básicos y de actividades económicas durante varios meses, pérdidas económicas considerables, graves afectaciones en la infraestructura departamental y un gran número de viviendas destruidas.

Fuente: Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo. 2012

11.1.3.1.5. Análisis de vulnerabilidad de los elementos en riesgo

Busca determinar el grado de debilidad y/o exposición frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico. Es la susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad (proyecto) de ser afectada o sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente (Ley 1523 de 2012).

Para el análisis de la vulnerabilidad se realiza la identificación y caracterización de los elementos que se encontrarán expuestos en el proyecto y los efectos desfavorables de una amenaza. Para esto, se hace necesario combinar información estadística y científica con los saberes existentes en la sociedad y los demás actores presentes en el territorio.

No todos los sistemas son sensibles a todos los tipos de consecuencias, o si lo son, su vulnerabilidad puede ser mayor respecto a alguna de ellas. Con el fin de definir esos tipos de consecuencia (vulnerabilidad), se toma la

zonificación ambiental realizada como referencia principal, partiendo de las condiciones ambientales y sociales actuales del área de influencia, se da una calificación respecto a cada riesgo indicando su afectación,

Figura 9 Tipo de vulnerabilidad según el riesgo identificado

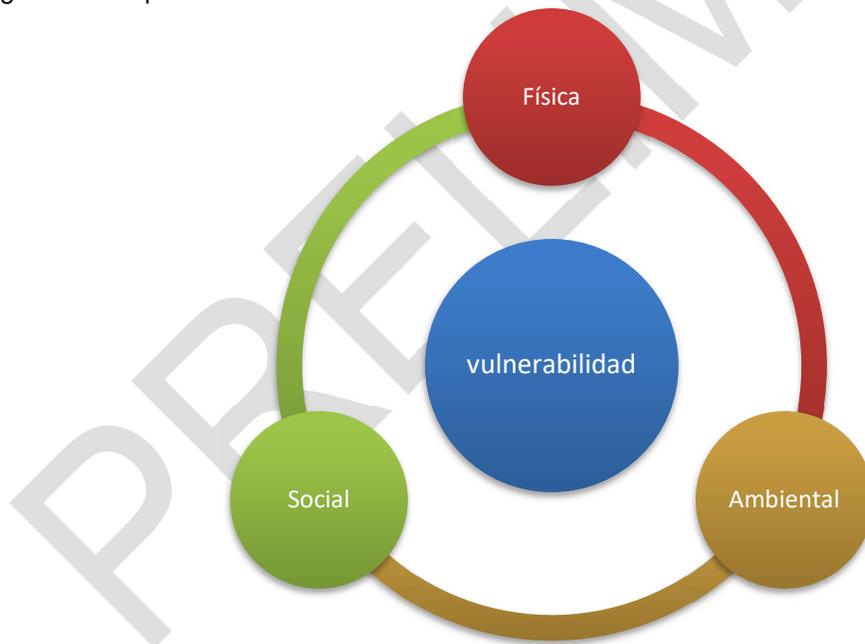


Fuente: INGETEC.

Una vez se obtiene el panorama de la vulnerabilidad, esto permitirá definir las medidas más apropiadas y efectivas para reducir el riesgo.

Los posibles tipos de consecuencia sobre los elementos expuestos se denominan "Factores de Vulnerabilidad", e incluyen factores Sociales, Económicos, Ambientales, Operacionales.

Figura 10 Esquema Vulnerabilidad



Fuente: INGETEC.

- Física: estimación de daños posibles en los componentes de la infraestructura debido a tres criterios; a) su nivel de exposición a las amenazas debido a su ubicación, b) la calidad de su construcción y de los materiales utilizados, y c) el potencial de daño que podría esperarse de ser afectado por un desastre.

A continuación en la Tabla 10 se presenta la escala para calificación de la vulnerabilidad física para el proyecto teniendo en cuenta su enfoque desde el diseño del mismo.

Tabla 10 Vulnerabilidad Física

Variable	Valor de la Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
	1	2	3
Cumplimiento de la normatividad vigente	Cumple con las normas nacionales y/o internacionales	Cumple parcialmente con las normas nacionales y/o internacionales	No cumple con las normas nacionales y/o internacionales
Características geológicas y tipo de suelo	Zonas que no presentan problemas de estabilidad, con buena cobertura vegetal	Zonas con indicios de inestabilidad y con poca cobertura vegetal	Zonas con problemas de estabilidad evidentes, llenos antrópicos y sin cobertura vegetal
Localización de las edificaciones con respecto a zonas de retiro a fuentes de agua y zonas de riesgo identificadas	Muy alejada	Medianamente cerca	Muy cercana

Social: análisis que permite determinar la capacidad institucional y empresarial o administrativa de la comunidad, asociada a organización, experiencia y recursos en general. La organización de la empresa o institución es muchas veces el elemento más vulnerable al impacto de las amenazas, dada la poca preparación y capacitación existente para atender situaciones de emergencia. Para calificar la vulnerabilidad social, se utilizarán los valores mostrados en la Tabla 11.

Tabla 11 Vulnerabilidad social

Variable	Valor de la Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
	1	2	3
Nivel de organización	Población organizada	Población medianamente organizada.	Población sin ningún tipo de organización.
Participación	Participación total de la población.	Escasa participación de la de la población.	Nula participación de la población.
Grado esperado de relación entre las organizaciones comunitarias y el proyecto	Fuerte relación entre las organizaciones comunitarias y el proyecto.	Relaciones débiles entre las organizaciones comunitarias y el proyecto	No existen relaciones entre organizaciones comunitarias y el proyecto
Conocimiento comunitario del riesgo	La población tiene total conocimiento de los riesgos presentes en el territorio y asume su compromiso frente al tema.	La población tiene poco conocimiento de los riesgos presentes y no tiene un compromiso directo frente al tema.	Sin ningún tipo de interés por el tema.

Ambiental: datos sobre la microcuenca, índice de calidad del agua, índice de calidad de un ecosistema acuático, presencia de fauna y flora de interés relevante, entre otros. Para calificar la vulnerabilidad ambiental, se utilizarán los valores mostrados en la Tabla 12.

Tabla 12 Vulnerabilidad Ambiental

Variable	Valor de la Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
	1	2	3
Calidad del agua superficial	Descargas con afectación muy leve, sin modificaciones en la calidad del agua y se establecen	Descargas con contaminación), sin embargo el impacto es reversible, es decir, las	Descargas al cuerpo hídrico generando contaminación ambiental irrecuperable en un área extensa impidiendo

Variable	Valor de la Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
	1	2	3
	medidas preventivas.	alteraciones pueden ser asimiladas por el entorno de forma medible si se toman medidas correctivas inmediatamente.	su uso aguas abajo del vertimiento.
Condiciones de los recursos ambientales	No hay afectación a la fauna y flora del AI. Presenta fauna y flora sin interés relevante	Afectación parcial a las de flora y fauna presentes en el AI.	Afectación representativa de la flora y fauna presente en el AI. Entre las cuales se encuentran; Especies nativas, especies protegidas y elementos singulares.

El riesgo sólo puede existir al presentarse una amenaza en determinadas condiciones de vulnerabilidad, en un espacio y tiempo específico. No puede existir una amenaza sin la existencia de una sociedad vulnerable y viceversa. De hecho, amenazas y vulnerabilidades son mutuamente condicionadas, por lo tanto, al aumentar la resiliencia, el proyecto reducirá sus condiciones de vulnerabilidad y su nivel de riesgo.

11.1.3.1.6. Caracterización de los escenarios de Riesgo

Con el fin de identificar los escenarios de riesgos para su posterior evaluación, en la Tabla 13 se presenta la interacción entre las áreas de desarrollo del proyecto y los eventos amenazantes identificados.

Tabla 13 Identificación escenarios de riesgo

IDENTIFICACIÓN ESCENARIOS DE RIESGO		ÁREAS DEL PROYECTO			
		Área de la vía	Área de túneles	Instalaciones temporales	ZODME
ETAPA	EVENTO				
CONSTRUCCIÓN	Movimiento Sísmico	X	X	X	X
	Inundaciones		X	X	
	Remoción en masa	X	X	X	X
	Problemas de Orden público	X	X	X	X
	Accidentes de tránsito	X		X	
	Derrame de combustible o sustancias químicas	X	X	X	X
	Daños a las redes de servicios públicos	X		X	X
	Daño de maquinaria, equipos y herramientas	X		X	
	Accidentes laborales	X	X	X	X
	Incendio y/o explosión			X	

Fuente: INGETEC, 2017.

11.1.3.1.7. Análisis y evaluación del riesgo

El análisis de riesgo consiste en identificar y evaluar probables daños y pérdidas como consecuencia del impacto de una amenaza sobre una unidad social y/o ambiental en condiciones vulnerables. En la Figura 11 se muestra el proceso de análisis de riesgo que se utilizará para definir la valoración de los riesgos del proyecto.

Figura 11 Proceso del análisis de riesgo



Fuente: INGETEC

Calculo del Riesgo

Una vez identificadas las amenazas (A) a las que está expuesto el proyecto y realizado el análisis de vulnerabilidad (V), se procede a una evaluación conjunta para calcular el riesgo, es decir, estimar la probabilidad de pérdidas y daños esperados (personas, bienes materiales, recursos económicos) ante la ocurrencia de un fenómeno de origen natural, antrópico y tecnológico. El cálculo del riesgo corresponde a un análisis y combinación de datos teóricos y empíricos con respecto a la probabilidad de ocurrencia de la amenaza identificada, es decir, la fuerza e intensidad de ocurrencia, así como el análisis de vulnerabilidad o la capacidad de resistencia de los elementos expuestos al peligro (Infraestructura, elementos ambientales y sociales) dentro del área de influencia directa y/o indirecta.

El criterio descriptivo se basa en el uso de una matriz de doble entrada: “Matriz de Amenaza y Vulnerabilidad” F Para tal efecto, se requiere que previamente se hayan realizado los análisis de amenazas y las consecuencias de vulnerabilidad, respectivamente. Con ambos resultados se interrelaciona, por un lado (vertical) el valor y nivel estimado de la amenaza; y por otro (horizontal), en la intersección de ambos valores se podrá estimar el nivel de riesgo esperado. (Véase Tabla 14)

Tabla 14 Mapa de Riesgos

Amenaza	Alta (3)	3	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto
			3	6	9
	Media (2)	2	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
			2	4	6
	Baja (1)	1	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio
			1	2	3
		Baja (1)	Media (2)	Alta (3)	
		Vulnerabilidad			

Fuente: INGETEC

Por consiguiente se registra la calificación del riesgo inicialmente en una matriz donde se identifique visualmente los escenarios y su respectivo valor asociado al nivel del riesgo con el fin de priorizarlos.

Para determinar la importancia de la calificación de los riesgos realizada, se utiliza el mapa de riesgos y se define los siguientes criterios de aceptabilidad en la Tabla 15: como Intolerable, Importante, Tolerable, o Aceptable.

Tabla 15 Categorías de aceptabilidad del riesgo.

ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	
RIESGO BAJO	Significa que el riesgo se encuentra en un nivel en el que el proyecto puede asumir sin mayores complejidades para el desarrollo del mismo, se pueden tomar acciones de Control para mejorarlo siempre y cuando ello no implique gastos adicionales a los ya definidos para el proyecto. Revisa los controles existentes y define si es posible optimizarlos.
RIESGO MEDIO	Puede representar un alto impacto en el proyecto y/o al medio, se deben tomar medidas adicionales de control y refinar los controles que sean pertinentes. Implica definir recursos adicionales a los ordinariamente presupuestados.
RIESGO ALTO	Significa puede impactar de manera grave el proyecto; bajo ninguna circunstancia se deberá mantener un escenario con esa capacidad potencial de afectar la estabilidad de la Operación del proyecto, la comunidad aledaña y/o las condiciones ambientales. Por ello estos escenarios requieren una atención de "Alta Prioridad" e inversión para disminuir a corto plazo su impacto.

Una vez valorado los escenarios de riesgo se priorizan con el fin de establecer las líneas de acción pertinentes.

Tabla 16 Calificación de los escenarios de riesgo

ESCENARIO DE RIESGO		ÁREA IMPLICADA	CONSECUENCIAS						
			P	FÍSICA		AMBIENTAL		SOCIAL	
				C	R	C	R	C	R
Etapa de pre construcción, construcción y cierre de construcción	Movimiento Sísmico	Área de la vía, Área de túneles, Instalaciones temporales , ZODME	2	2	4	2	4	1	2
	Inundaciones	Área de la vía	1	1	1	2	2	1	1
	Remoción en masa	Área de la vía, Área de túneles, Instalaciones temporales , ZODME	3	2	6	3	9	2	6
	Problemas de Orden público	Área de la vía, Área de túneles, Instalaciones temporales , ZODME	3	2	6	1	3	1	3
	Accidentes de tránsito	Área de la vía	2	2	4	1	2	1	2
	Derrame de combustible o sustancias químicas	Área de la vía, Área de túneles, Instalaciones temporales , ZODME	3	2	6	3	9	1	3
	Daños a las redes de servicios públicos	Área de la vía	1	2	2	1	1	1	1
	Daño de maquinaria, equipos y herramientas	Área de la vía, Área de túneles, Instalaciones temporales , ZODME	1	2	2	1	1	1	1
	Accidentes laborales	Área de la vía, Área de túneles, Instalaciones temporales , ZODME	3	2	6	1	3	1	3
	Incendio y/o explosión	Área de la vía, Área de túneles, Instalaciones temporales , ZODME	2	2	4	3	6	2	4

Tabla 17 Priorización del riesgo

AMENAZA	ÁREA IMPLICADA	RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
Remoción en masa	Área de la vía, Área de túneles, Instalaciones temporales , ZODME	9	RIESGO ALTO
Derrame de combustible o sustancias químicas	Área de la vía, Área de túneles, Instalaciones temporales , ZODME	9	RIESGO ALTO
Incendio y/o explosión	Área de la vía, Área de túneles, Instalaciones temporales , ZODME	6	RIESGO ALTO
Accidentes laborales	Área de la vía, Área de túneles, Instalaciones temporales , ZODME	6	RIESGO ALTO
Problemas de Orden público	Área de la vía, Área de túneles, Instalaciones temporales , ZODME	6	RIESGO ALTO
Movimiento Sísmico	Área de la vía, Área de túneles, Instalaciones temporales , ZODME	4	RIESGO MEDIO
Accidentes de tránsito	Área de la vía	4	RIESGO MEDIO
Daños a las redes de servicios públicos	Área de la vía	2	RIESGO BAJO
Daño de maquinaria, equipos y herramientas	Área de la vía, Área de túneles, Instalaciones temporales , ZODME	2	RIESGO BAJO
Inundaciones	Área de la vía	1	RIESGO BAJO

De los riesgos evaluados, 5 se catalogan como riesgo alto, entre ellos: Remoción en masa, Derrame de combustible o sustancias químicas, incendio y/o explosión, accidentes laborales y problemas de orden público, a los cuales deber realizárseles un plan de manejo de la contingencia específico, los de riesgo medio como riesgo sísmico y accidentes de tránsito tendrán un plan de contingencia genérico.

11.1.3.2. Reducción del riesgo

Una vez se hallan identificado, cuantificado y priorizado los riesgos, se procederá al desarrollo de las medidas para intervenir las condiciones actuales de riesgo (intervención correctiva) y futuras (intervención prospectiva). Estas medidas serán de tipo físico (medidas estructurales) y no físico (medidas no estructurales) que se adoptarán con antelación para reducir la amenaza, y minimizar la vulnerabilidad.

La capacidad de respuesta del proyecto se evaluará mediante simulacros que serán planteados y desarrollados de acuerdo a un cronograma.

A continuación se formulan algunas medidas de reducción del riesgo para los eventos identificados.

Tabla 18 Medidas de reducción del riesgo

EVENTO AMENAZANTE	ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL
Remoción en Masa	Las medidas de prevención de los fenómenos de remoción en masa, están orientadas a la ejecución de medidas estructurales que amortigüen o limiten la aparición de estos eventos, procedimientos constructivos, etc.

EVENTO AMENAZANTE	ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL
Derrame de combustible y sustancias peligrosas.	Las medidas de prevención deberían incluir: utilización de toda la infraestructura, equipos y medidas de seguridad exigidas a nivel internacional para el transporte, almacenamiento, trasvase y manipulación de combustibles; empleo de personal altamente calificado para estas actividades; vigilancia permanente de tanques de almacenamiento, señalización y capacitación al personal.
Incendio o explosión	Las medidas de prevención incluyen el almacenamiento adecuado de los combustibles y explosivos, técnicas adecuadas y seguras de tanqueo, inspección pre operacional de maquinaria y equipos para la detección de fallas.
Accidentes de Trabajo	Las medidas de prevención deberían incluir además de las medidas específicas para las amenazas descritas, el empleo de personal idóneo para la realización de las diferentes actividades, la utilización de normas de seguridad industrial e implementos de protección para los trabajadores, etc. Inducción y capacitación al personal en la prevención de accidentes de trabajo.
Problemas de orden público	Las medidas de prevención deberían incluir: manejo de relaciones cordiales, claras, equitativas y justas con los trabajadores; asignación de las prebendas a las que - por ley - tienen derecho todos los trabajadores; políticas transparentes para la contratación de personal; dotación de infraestructura adecuada para satisfacer las necesidades básicas de los trabajadores: servicios sanitarios, instalaciones temporales, etc
Movimiento sísmico	Las medidas de prevención deberían incluir: diseños sismo resistentes, educación del personal ante eventos sísmicos, considerar siempre - en la realización de las diferentes actividades - la posibilidad de que se presente un evento sísmico en el momento más inesperado, etc.
Accidentes de tránsito	Aplicación del programa de manejo de tránsito por ejecución de actividades, vigilancia en la circulación de vehículos y maquinaria de construcción, uso de EPP, señalización de zonas de tránsito, coordinación y vigilancia de zonas de tránsito de vehículos y maquinaria, acompañamiento de las autoridades competentes.

Fuente: INGETEC, 2017.

11.1.3.3. Manejo de la contingencia

11.1.3.3.1. Plan estratégico

Las estrategias para la prevención y el control de contingencias se definen como un conjunto de medidas y acciones diseñadas a partir de la evaluación de riesgos asociados a las actividades de construcción del proyecto, encaminadas en primer lugar a evitar la ocurrencia de eventos indeseables que puedan afectar la salud, la seguridad, el medio ambiente y en general el buen desarrollo del proyecto, y a mitigar sus efectos en caso de que éstos ocurran.

Estrategias Preventivas

El Contratista deberá ajustar el sistema de gestión de la seguridad, salud en el trabajo y en el medio ambiente, que aplica para todas las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto, el cual es de obligatorio cumplimiento tanto para el personal de la Empresa como para sus contratistas.

Responsabilidades de la empresa

Son responsabilidades de la empresa cumplir y hacer cumplir las normas generales, especiales, reglas, procedimientos e instrucciones sobre medicina, higiene y seguridad industrial, en cuanto a condiciones ambientales, físicas, químicas, biológicas, psicosociales, ergonómicas, mecánicas, eléctricas y locativas para lo cual deberá:

- Prevenir y controlar todo riesgo que pueda causar accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.
- Identificar y corregir las condiciones inseguras en las áreas de trabajo.
- Hacer cumplir las normas y programas establecidos en los Programas de Manejo Ambiental.
- Desarrollar programas de mejoramiento de las condiciones y procedimientos de trabajo tendientes a proporcionar mayores garantías de seguridad en la ejecución de labores.
- Adelantar campañas de capacitación y concientización a los trabajadores en lo relacionado con la práctica de la Salud en el trabajo.
- Descubrir los actos inseguros, corregirlos y enseñar la manera de eliminarlos, adoptando métodos y procedimientos adecuados de acuerdo con la naturaleza del riesgo.
- Informar periódicamente a cada trabajador sobre los riesgos específicos de su puesto de trabajo, así como los existentes en el medio laboral en que actúan, e indicarle la manera correcta de prevenirlos.
- Propender porque el diseño, ingeniería, construcción, operación y mantenimiento de equipos e instalaciones al servicio de la empresa, estén basados en las normas, procedimientos y estándares de seguridad aceptados por la Interventora.
- Establecer programas de mantenimiento periódico y preventivo de maquinaria, equipos e instalaciones locativas.
- Facilitar la práctica de inspecciones e investigaciones que sobre condiciones de salud ocupacional, realicen las autoridades competentes.
- Difundir y apoyar el cumplimiento de las políticas de seguridad de la empresa mediante programas de capacitación, para prevenir, eliminar, reducir y controlar los riesgos inherentes a sus actividades dentro y fuera del trabajo.
- Suministrar a los trabajadores los elementos de protección personal necesarios y adecuados según el riesgo a proteger y de acuerdo con recomendaciones de Seguridad Industrial, teniendo en cuenta su selección de acuerdo al uso, servicio, calidad, mantenimiento y reposición.

Responsabilidades de los trabajadores

- Realizar sus tareas observando el mayor cuidado para que sus operaciones no se traduzcan en actos inseguros para sí mismo o para sus compañeros, equipos, procesos, instalaciones y medio ambiente, cumpliendo las normas establecidas en este reglamento y en los programas del plan de manejo ambiental.
- Vigilar cuidadosamente el comportamiento de la maquinaria y equipos a su cargo, a fin de detectar cualquier riesgo o peligro, el cual será comunicado oportunamente a su jefe inmediato para que ese proceda a corregir cualquier falla humana, física o mecánica o riesgos del medio ambiente que se presenten en la realización del trabajo.
- Abstenerse de operar máquinas o equipos que no hayan sido asignados para el desempeño de su labor, ni permitir que personal no autorizado maneje los equipos a su cargo.

- No introducir bebidas alcohólicas u otras sustancias embriagantes, estupefacientes o alucinógenas a los lugares de trabajo, ni presentarse o permanecer bajo los efectos de dichas sustancias en los sitios de trabajo.
- Los trabajadores que operan máquinas equipos con partes móviles, no usarán: ropa suelta, anillos, argollas, pulseras, cadenas, relojes, etc., y en caso de que usen el cabello largo lo recogerán con una cofia o reddecilla que lo sujete totalmente.
- Utilizar y mantener adecuadamente los elementos de trabajo, los dispositivos de seguridad y los equipos de protección personal que la empresa suministra y conservar el orden y aseo en los lugares de trabajo y servicios.
- Colaborar y participar activamente en los programas de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales programados por la empresa, o con la autorización de ésta.
- Informar oportunamente la ejecución de procedimientos y operaciones que violen las normas de seguridad y que atenten contra la integridad de quien los ejecuta, sus compañeros de trabajo y bienes de la empresa.
- El personal conductor de vehículos de la empresa debe acatar y cumplir las disposiciones y normas de tránsito internas y de las autoridades correspondientes, en la ejecución de su labor.
- Proponer actividades que propendan por la Salud Ocupacional en los lugares de trabajo.

Programa de Seguridad Vial

- Con el fin de cuidar la integridad física del personal del Contratista y de los usuarios de la vía, se deberán llevar a cabo las siguientes acciones tendientes a prevenir accidentes de tránsito:
- Realizar una selección cuidadosa de los conductores, los cuales recibirán un curso de inducción, entrenamiento y actualización en lo relacionado con el cumplimiento de las normas generales de tránsito y del reglamento de movilización.
- El transporte de personal del Contratista se deberá realizar únicamente en los vehículos autorizados por la Interventoría. Todos los conductores recibirán el curso de manejo defensivo.
- Los vehículos para el transporte del personal, en caso que se realice esta actividad permanecerán en perfectas condiciones mecánicas y de seguridad, equipo de carretera, extintor, salida de emergencia y documentación al día y cumpliendo con los requerimientos contractuales.
- Los vehículos del Contratista deberán contar entre otros con cinturón de seguridad, doble transmisión, cabina, equipo de carretera, seguro de responsabilidad civil y obligatoria.
- Estará prohibido el transporte de personal en platones de camionetas, equipos o maquinaria pesada.
- Todos los vehículos, equipos pesados, camperos, serán sometidos a inspecciones periódicas, tanto en su parte mecánica como eléctrica por Seguridad Industrial, al igual que los operadores y conductores quienes serán evaluados permanentemente.

Estrategias preventivas por frentes de trabajo

La prevención de accidentes y emergencias será la acción prioritaria del Plan de Contingencias, enfocada hacia el desarrollo de todas las actividades del proyecto empleando procesos operativos óptimos y prácticas de seguridad industrial adecuadas. En esto, la planeación juega un papel importante; por lo tanto, para cada actividad a ejecutar en un área específica, deberá realizarse un Análisis de Riesgo por Oficio, en el que se analicen los posibles riesgos de afectación del personal y el medio ambiente, asociados a la ejecución de los trabajos. Este análisis deberá ser presentado para aprobación del Interventor con por lo menos 24 horas de anticipación a la iniciación de los trabajos.

Las normas que se aplicarán para la realización de los trabajos en todos los frentes son:

- Todo el personal deberá ser calificado para los trabajos asignados, seguirá los procedimientos técnicos y operativos fijados y usará el equipo de seguridad personal asignado.
- Antes de ejecutar cualquier trabajo se realizará una charla técnica con el supervisor del frente de trabajo en la cual se discutirán y repasarán los procedimientos operacionales y normas de seguridad requeridas.
- Todo el personal será debidamente entrenado para actuar en caso de emergencia. En este sentido se definirán y señalarán rutas de evacuación y puntos de reunión para las diferentes áreas o frentes de trabajo.
- Antes de iniciar cualquier trabajo, el Residente SISO y/o Ambiental, deberá efectuar una inspección detallada de todos los equipos que se vayan a emplear para su ejecución, con el fin de verificar el estado y funcionamiento de los mismos y solicitar las acciones de mantenimiento o reparación requeridas si es el caso.

Equipos para la prevención y el control de contingencias

El Contratista deberá dotar al personal de los elementos de protección personal adecuados y disponer de los equipos básicos necesarios y suficientes para el control de contingencias, tales como extintores, material absorbente, equipos de sistema auto comprimido, equipo para primeros auxilios, etc.

Organización y Recursos

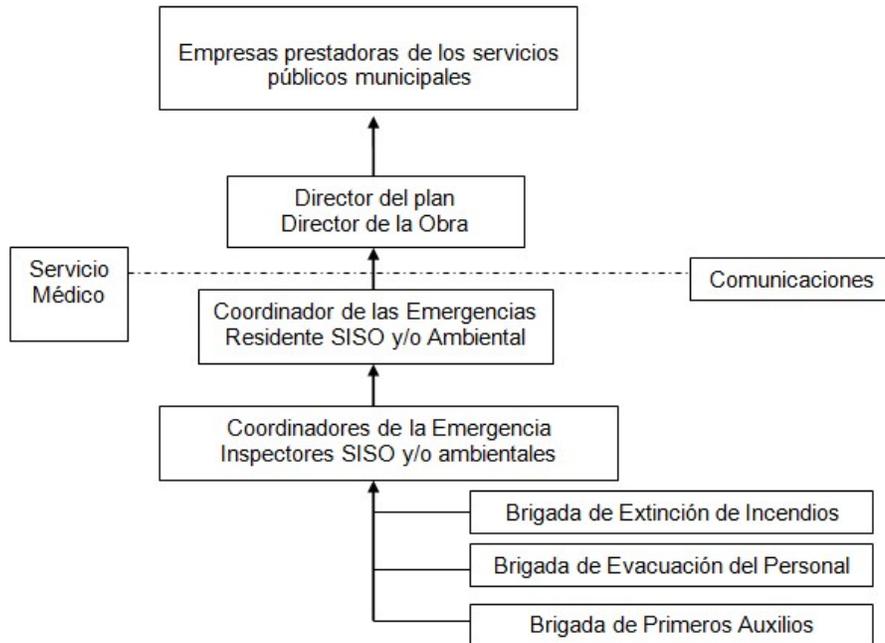
- Niveles de respuesta

La variación en magnitud con que se puede presentar una emergencia, hace necesario contar igualmente con una organización de respuesta graduada, que actúe de acuerdo con el nivel de gravedad y características de la emergencia. En otras palabras, la acción de respuesta a una emergencia está condicionada por la fase en la cual se encuentre su desarrollo, cada una de ellas con sus propias características y prioridades.

En caso de presentarse una emergencia es necesario que en forma oportuna se inicie una respuesta, que utilice los recursos suficientes y adecuados a su tamaño y a los riesgos específicos, bajo unos esquemas de organización que hagan dicha respuesta eficiente, con el fin de minimizar los daños que se puedan causar.
Funciones y responsabilidades del personal durante una contingencia

En la Figura 12 se presenta el organigrama operativo para el control de las emergencias que se puedan generar durante la construcción del proyecto.

Figura 12 Organigrama operativo para el control de contingencia



En la Tabla 19 se muestran las funciones de cada una de las brigadas en condiciones normales y en el momento de la emergencia:

Tabla 19 Funciones de las brigadas

GRUPO	EN CONDICIONES NORMALES	EN EL MOMENTO DE LA EMERGENCIA
Brigada de Extinción de Incendios	Prevenir la ocurrencia de los incendios Identificar los riesgos de incendios en la obra Analizar las vulnerabilidades para establecer los daños potenciales y la manera de evitarlos Recibir capacitaciones sobre el uso y clase de extintores y demás elementos para combatir el fuego	Acudir de forma inmediata al sitio del incendio con extintores adecuados para combatir el fuego. Combatir el fuego hasta extinguirlo o hasta donde las condiciones de la emergencia lo permitan sin poner en riesgo su vida Avisar oportunamente al coordinador de emergencias para que el de aviso a las entidad pertinente.
Brigada de Evacuación del Personal	Señalizar las rutas de escape y efectuar los diagramas para que los trabajadores previamente lo conozcan y sepan que hacer en caso de una emergencia Bloquear rutas peligrosas y señalar rutas alternas Determinar zonas de seguridad e identificar las rutas más adecuadas para la evacuación. Asignar responsabilidades individuales a cada uno de los miembros del grupo para atender oportunamente la emergencia presentada. Determinación de los sistemas de alerta, alarma y su manera de operación Ubicar adecuadamente los extintores, altavoces, y demás equipos que sirvan en las emergencias y los botiquines de primeros auxilios Recibir capacitaciones en evacuación y primeros auxilios	Dirigir la evacuación del personal Efectuar las labores de rescate

GRUPO	EN CONDICIONES NORMALES	EN EL MOMENTO DE LA EMERGENCIA
Brigada de Primeros Auxilios	Recibir capacitaciones en primeros auxilios	Auxiliar correctamente a las personas accidentadas o enfermas Avisar oportunamente al coordinador de emergencias para que el de aviso a las entidad pertinente Prestar los primeros auxilios conforme a las instrucciones recibidas en las capacitaciones

- Programa de capacitaciones y divulgaciones

Los cronogramas de capacitación y divulgación permiten informar la situación actual y futura en caso de emergencia en el proyecto, sus consecuencias significativas, los recursos físicos y humanos con los que se cuenta y la respuesta oportuna y eficaz. El programa está enfocado a todo el personal operativo, al personal administrativo y a la comunidad interesada. Sin embargo la mayoría de los escenarios se encuentran en un nivel mitigable y controlable, de todas maneras los riesgos son dinámicos y se deben monitorear constantemente para evitar situaciones de emergencia. Véase Tabla 20.

Tabla 20 Capacitación Integral para Brigadistas

OBJETO	TEMÁTICA	ETAPA	FRECUENCIA
Personal administrativo	Planeación y administración de contingencias Gestión del riesgo Identificación y valoración de riesgo. Estrategias de respuesta Capacidad de respuesta Conformación de brigadas y responsables Niveles de emergencia Líneas de activaciones Comunicaciones internas Planes de acción	Constructiva	Anual
Personal operativo (De ser posible, involucrar a los organismos de socorro e y de gestión del riesgo de los municipios del AI).	Líneas de activación y reporte Comunicaciones internas y externas Estado y operatividad de equipos de contingencias	Constructiva	2 veces al año
Brigadistas (Grupos de atención de emergencias de la brigada)	Organización para respuesta a emergencias Curso Básico:·Énfasis en la estructura de la organización ·Herramientas, facilidades, recursos ·Responsabilidades ·Evacuación de áreas afectadas y población cercana. Nivel intermedio: Organización de la respuesta (avanzado), de acuerdo al desarrollo de la emergencia ·Métodos de planeación ·Aprovechamiento y administración de recursos	Constructiva	2 veces al año
Divulgación	Gestión del riesgo en el proyecto	Solo al inicio del proyecto	1 Vez

11.1.3.3.2. Plan Operativo

Se refiere a las acciones a aplicar en caso de ocurrir una contingencia, estas acciones de acuerdo con el resultado del análisis de riesgos, este análisis arrojó planes específicos para los siguientes riesgos identificados:

- Remoción en masa
- Derrame de combustible o sustancias químicas
- Incendio y/o explosión
- Accidentes laborales
- Problemas de Orden público
- Movimiento Sísmico
- Accidentes de tránsito

Acciones generales para el control de contingencias

- Identificar y evaluar la emergencia estableciendo el punto de ocurrencia, la causa, la magnitud, las consecuencias, las acciones a seguir y el apoyo necesario para el control.
- Solicitar apoyo externo para el control del evento cuando sea necesario, e iniciar los procedimientos de control con los recursos disponibles (primera respuesta).
- Suministrar los medios para mantener comunicación permanente (radios o teléfonos).
- Acciones en caso de remoción en masa

Las remociones en masa afectan a personas e instalaciones y son una amenaza que puede causar daños significativos y retrasos en el proyecto, existen actividades preventivas como:

- Llevar un estricto control de los cambios de estabilidad de las excavaciones que se realicen mediante monitoreos de las condiciones geotécnicas de la zona.
- Adelantar mantenimiento preventivo de toda la infraestructura asociada al proyecto (canales interceptores de aguas lluvias, vías cobertura vegetal)

En el caso de presentarse una remoción en masa se adelantará una evaluación de estabilidad con el fin de iniciar en el menor tiempo posible las acciones del caso amenaza de atentado, la respuesta está orientada a lo siguiente:

Se controlarán los fenómenos geomorfológicos de la remoción en masa mediante las técnicas diseñadas para tales fines (trincheras, zanjas de coronación de taludes, cunetas, revegetalización, ect.)

En el caso de deslizamientos y dependiendo su magnitud se comunicará la emergencia y se impedirá el paso de personas y vehículos por la zona afectada mediante su adecuada delimitación y señalización. En caso de ser necesario se evacuarán las personas que se encuentren en peligro; posteriormente se iniciarán las obras de reconfiguración cuidando de no causar un mayor deslizamiento.

- Plan de Evacuación

Se define como el conjunto de procedimientos y acciones tendientes a que las personas en peligro, protejan su vida e integridad física, mediante el desplazamiento a lugares de menor riesgo. Los procedimientos a seguir son:

- Identificar las rutas de evacuación.
 - Verificar la veracidad de la alarma.
 - Determinar el número de personas presentes en el sitio de la emergencia.
 - Establecer e informar la prioridad de evacuación de acuerdo con la magnitud del riesgo.
 - Iniciar simultáneamente a la evacuación las labores de control.
 - Auxiliar oportunamente a quien lo requiera.
 - Buscar vías alternas en caso que la vía de evacuación se encuentre bloqueada.
 - Establecer canales de comunicación.
 - Tomar medidas tendientes a evitar o disminuir el riesgo en otras áreas.
 - Poner en marcha medidas para la seguridad de bienes, valores, información, equipos y vehículos.
 - Una vez finalizada la evacuación se llevarán a cabo las siguientes acciones:
 - Verificar el número de personas evacuadas.
 - Elaborar el reporte de la emergencia.
 - Notificar las fallas durante la evacuación.
- Manejo y control de derrames de productos

Si el derrame puede tener como resultado potencial un incendio o explosión, detener las actividades en ejecución en áreas de riesgo.

- Aislar y controlar la fuente del derrame.
- Si el producto derramado es un químico, usar elementos de protección adecuados.
- Consultar en las Hojas de Seguridad del producto derramado las recomendaciones sobre protección personal adecuada y manejo del producto referido.
- Controlar el derrame antes que afecte áreas adyacentes.
- Realizar labores de recolección del producto derramado.

En caso de que se produzca un derrame en el frente de obra, se deben tomar las siguientes medidas, no necesariamente una después de otra, si son aplicables.

- La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma.
- Ordene suspender inmediatamente el flujo del producto.
- Mientras persista el derrame, elimine las fuentes de ignición en el área. Así:
 - ✓ No permita fumar en el área.
 - ✓ No permita el actuar de interruptores eléctricos.
 - ✓ No permita la desconexión de las tomas de corriente.
 - ✓ Haga que la electricidad sea cortada en el área.
- Interrumpa el flujo de vehículos en el área. No permita encender los motores de los vehículos localizados en el área bajo control.
- Determine hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en superficie como de forma subterránea: Se necesita como mínimo un indicador de gas combustible para esto.
- Evacue el área. Mantenga el personal no autorizado fuera del área.
- Coloque los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
- Trate que el producto derramado quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra o sorbetes sintéticos, para evitar que el producto derramado fluya hacia otras zonas o penetre en las alcantarillas o ductos de servicios públicos.

- En caso de grandes volúmenes de derrames, recoja el producto derramado con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Use guantes de Nitrilo- Latex.
 - Si el volumen derramado es pequeño, seque él combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o sorbetes sintéticos.
 - Llame a los bomberos y a la policía si no puede controlar la emergencia.
 - Sólo reanude la operación normal en el frente de obra, cuando el área esté libre de vapores combustibles. Los olores de gasolina son muy notorios aún por debajo de la concentración inflamable (en la cual pueden explotar o incendiarse si es encendida). Unas cuantas partes por millón pueden ser detectadas a través del olor por la mayoría de las personas; cualquier olor es una señal de peligro.
- Para el control de incendios y explosión

En el caso de un incendio se debe identificar el escenario expuesto a radiación con el fin de iniciar la evacuación de personal, y la refrigeración de estructuras de acuerdo con la ubicación respecto a la fuente de calor.

En Emergencias por Incendio

- El dimensionamiento del incendio y su proyección debe incluir un análisis de lo siguiente:
- Posibilidades de propagación a otras áreas.
- Recursos requeridos para su control.
- Planificación en el tiempo de las acciones de manejo y control.

En Emergencias por Explosión

- En el caso de que ocurra una explosión se deben analizar los siguientes aspectos para determinar su posible comportamiento:
- Causa de la explosión y acciones para el control y prevención de emergencias asociadas al evento inicial.
- Probabilidad de ocurrencia de nuevas explosiones en escenarios relacionados con el sitio de la emergencia.
- Heridos, lesionados y daños a terceros.

Procedimiento

Al descubrir el fuego, y según sea aplicable:

- Se notifica al Coordinador de la emergencia
 - Se pide apoyo en las acciones de control inicial del evento.
 - El personal que ha recibido entrenamiento en el uso de extintores, inicia la acción de control, utilizando el extintor más cercano destinado para ello.
 - Se desarrollan las acciones que han sido encomendadas a los brigadistas en el plan de emergencias.
 - Se esperan instrucciones del Coordinador de la emergencia.
 - Si el fuego se sale de control, se evacua el área
- Atención de accidentes de trabajo

En el momento en que se presente un accidente de trabajo, se diligencia el reporte y se le entrega al accidentado o a su acompañante la hoja que diga IPS – EPS para que sea atendido en el centro asistencial.

Cualquier accidente debe ser reportado a la ARL en las 24 horas siguientes a la ocurrencia del evento.

En caso de que el accidente genere por cualquier motivo alguna incapacidad, el trabajador la firma y la hace llegar lo más pronto posible al Director / Coordinador Administrativo del proyecto.

Atención de urgencia

- Cuando se presente la Urgencia avise inmediatamente al coordinador del plan de emergencias y/o al Brigadista de Primeros Auxilios.
- Revise el listado anexo que contiene los nombres y direcciones de centros médicos e IPS que tienen convenio con la ARL.
- Diríjase al centro médico más cercano del sitio de trabajo.
- Cuando se encuentre estable, comuníquese a la oficina administrativa de la sede / frente del proyecto, para que sea diligenciado el respectivo reporte.
- Recuerde que el listado de centros médicos (IPS con convenios con la ARL.), solo atiende accidentes de trabajo.
- Si se requiere atención médica por enfermedad general o accidente de origen común, éstos son atendidos en las instituciones prestadoras de servicio (IPS) adscritas a la Empresa Promotora de Salud EPS”.
- Atención de primeros auxilios
- Si usted encuentra a un compañero accidentado, préstele los primeros auxilios.
- Si no se siente en capacidad de prestar los primeros auxilios y además evalúa que el accidentado debe ser trasladado a un centro asistencial, comuníquese con su jefe inmediato, y no olvide dar la información completa sobre el estado del accidentado.
- Verifique que el accidentado porte todos los documentos como, Carné de EPS, carné de ARL, cédula de ciudadanía.
- No deje al compañero solo hasta que se le haya definido el trámite completo.
- No permita que personas ajenas a la empresa decidan por usted, permítalo únicamente cuando sean profesionales como médicos, enfermeros, auxiliares de Cruz Roja, Defensa Civil, paramédicos o la policía.
- Comuníquese con el encargado de SISOMA en la empresa.
- Atención a problemas de orden público
- Una vez recibida la información de ocurrencia de algún evento que altere el orden público, se informará al Ingeniero Residente y este a su vez dará aviso a la Policía Nacional y/o Policía de Carreteras. En ocasiones los paros son provocados por grupos de transportadores, gremios estatales y comunidad inconforme.
- Se investigarán las causas del evento, específicamente los grupos que lo ocasionan (grupos al margen de la Ley, delincuencia común, Comunidad del área de influencia social directa de las obras y/o los propios trabajadores de la empresa).
- Si el diagnóstico evidencia causas exógenas a la organización articular un plan de seguridad con la policía de carreteras y/o ejército nacional.
- Si el diagnóstico evidencia causas ocasionadas por inconformidad social por parte de la comunidad, se desarrollarán estrategias de mediación y resolución de conflictos mediante metodologías de identificación de aspectos sociales vulnerables y desarrollar estrategias de concertación para servir de mediador en el conflicto.
- Si el diagnóstico evidencia una inconformidad derivada de la población laboral se evaluará el clima organizacional de las áreas que ocasionaron el conflicto y se crearán mesas de diálogo y trabajo conjunto para resolver las inconformidades evidentes y sustanciales.

- Acciones en caso de sismo

En el caso de presentarse un sismo, la respuesta se dará en dos fases de tiempo diferentes, así:

Durante el sismo: En esta fase la respuesta está orientada a lo siguiente:

Proteger a las personas de objetos o elementos que puedan caer, mediante la búsqueda de áreas o sitios de refugio.

Después del sismo: En esta fase la respuesta está orientada a lo siguiente:

- Búsqueda y rescate de posibles víctimas
- Atención médica de emergencia a las personas afectadas
- Verificar la estabilidad de las estructuras.
- Controlar otras emergencias derivadas, tal como incendios, fugas de sustancias peligrosas, daños en presas.
- Evacuar los ocupantes en los casos en que los daños a la estructura o los eventos derivados así lo requieran.
- Estabilizar las estructuras afectadas o demoler aquellas que presenten alto riesgo de derrumbamiento.
- Verificar daños a equipos e instalaciones.
- Restablecer las líneas vitales.
- Garantizar el control y la protección de las edificaciones e instalaciones afectadas.
- Reacondicionar las áreas afectadas.
- Restablecer los procesos y operaciones
- Recuperar y/o reconstruir las áreas afectadas.
- Las actividades de verificación de las condiciones de la estructura y de los equipos deberán ser realizadas solamente por personal especializado.

Cuando un sismo genere víctimas o personal atrapado, deberá avisarse a la autoridad competente y a los organismos de socorro, tal como Bomberos, Cruz Roja. Sobre lo anterior, debe tenerse presente que dependiendo de la gravedad del evento en la zona, es posible que la ayuda externa tarde en hacerse presente, y aún que no puedan llegar, por lo que hay que reforzar la capacidad de "auto protección" con los recursos de la empresa.

En las emergencias ocasionadas por sismos, se presentan los siguientes riesgos:

- Estampida de los ocupantes por efecto de comportamientos inadecuados relacionados con el temor o por falta de entrenamiento.
- En caso de réplicas, pueden presentarse fallas de las estructuras o edificaciones que hayan quedado resentidas por el sismo inicial.
- Explosiones o incendio de sustancias fugadas como resultado de los daños causados por la explosión.
- Afectación de los integrantes de los grupos de respuesta a emergencias por inhalación o contacto con sustancias peligrosas.
- Electrocutión de los integrantes de los grupos de respuesta a emergencias, por contacto con conductores energizados dentro de los escombros.
- Heridas de diferente tipo, por elementos corto punzantes existentes dentro de los escombros de las edificaciones e instalaciones.
- Robos de elementos, aprovechando la confusión y pérdida de control en las áreas afectadas.

- Acciones en caso de accidente de tránsito

Choque simple

- Llamar a las autoridades de tránsito. se puede comunicar a la línea 127.
- La Policía de Tránsito realizará un croquis de lo sucedido.
- El agente pedirá a los conductores los documentos básicos: licencia de conducción, Seguro Obligatorio (SOAT) y tarjeta de propiedad del carro.
- Si el carro tiene seguro, es muy importante que se realice el croquis. Sin duda, la compañía aseguradora pedirá el croquis del choque.
- Puede haber conciliación.

Si hay un herido o más

- Tranquilo, lleve rápidamente al herido o heridos al centro asistencial, clínica u hospital más cercano. No se preocupe que se pueden mover los vehículos involucrados.
- Presente su tarjeta del Seguro Obligatorio (SOAT) y, tiene que estar vigente.
- Los agentes de tránsito hablarán con todos los involucrados.
- Tenga en cuenta que los carros quedarán a disposición de la Fiscalía regional.
- Aunque no habrá detenidos en el momento del accidente, las personas involucradas en el accidente quedan provisionalmente a disposición de la Fiscalía, que se encargará de establecer quién tuvo la culpa.

Muerte en el sitio

- Por ningún motivo mueva a la víctima, ni varíe la posición de los vehículos. Si lo hace, se arriesga a que le caiga el peso de la ley, pues los laboratorios de física de Medicina Legal establecen con veracidad cómo ocurrió el accidente.
- Las autoridades de tránsito realizarán el croquis del accidente y allí quedará consignado cómo quedaron los objetos en la vía.
- A la vez, se llama a la Fiscalía regional para que comience la investigación.
- El carro o demás vehículos y sus ocupantes involucrados quedan a órdenes de la Fiscalía.

11.1.3.3.3. Plan Informativo

En la Tabla 21 se muestran los números de emergencia del área de influencia del proyecto, en caso de requerirse.

Tabla 21 Números de emergencia de la zona

DIRECTORIO TELEFÓNICO GIRARDOT, RICAURTE, CARMEN DE APICALÁ, FLANDES, SUAREZ, NILO, MELGAR	
AUTORIDADES LOCALES	
ENTIDAD	NÚMERO TELEFÓNICO DE CONTACTO
Alcaldía de Girardot	8305075 – 8330124 – 8316735 - 8316756
Alcaldía de Ricaurte	8338579 - 8338667 - 8338653
Alcaldía de Carmen de Apicalá	2478665 - 3203472795
Alcaldía de Flandes	2404692 - 2402023
Alcaldía de Suarez	2883188

DIRECTORIO TELEFÓNICO GIRARDOT, RICAURTE, CARMEN DE APICALÁ, FLANDES, SUAREZ, NILO, MELGAR	
Alcaldía de Nilo	321 3705984 - 317 6489325
Alcaldía de Melgar	2451156 - 2452625
Bomberos de Girardot	8332333
Cuerpo de bomberos Ricaurte	052-942-160
Cuerpo de bomberos Carmen de Apicalá	3124202849
Cuerpo de bomberos Flandes	
Cuerpo de Bomberos Suarez	-
Cuerpo de Bomberos de Nilo	-
Comando Policía Girardot	8331022- 321 3906771
Comando Policía Ricaurte	8317406
Comando Policía Carmen de Apicalá	3203472790 - 3132067594
Comando Policía Flandes	-
Comando de policía Suarez	2883261
Comando de policía Nilo	8392558
AUTORIDADES AMBIENTALES	
ENTIDAD	NÚMERO TELEFÓNICO DE CONTACTO
Autoridad nacional de licencias ambientales - ANLA	018000112998 - PBX 57(1) 2540111
OTRAS ENTIDADES DE APOYO	
ENTIDAD	NÚMERO TELEFÓNICO DE CONTACTO
Defensa Civil Girardot	311 4610811
Defensa Civil Flandes	3114680552
Defensa Civil Suarez	-
Defensa Civil Nilo	3132473087
Transito Accidentes	127
Dirección Nacional de Prevención de Desastres	3153055361
Alumbrado publico	7115115
Cruz Roja seccional Tolima	312 457 8347 - 2640034
Cruz Roja Seccional Cundinamarca	5400502-5400492-3153315290
Distrito 59 del Ejercito	7814752
Base Militar Ciudadela Sucre	7113833 - 7113722
DEPAE	3102331495
CREPAD	4206073-31244778900
HOSPITALES Y CLÍNICAS	
ENTIDAD	NÚMERO TELEFÓNICO DE CONTACTO
Hospital de Girardot San Rafael	8351020
Hospital de Flandes Nuestra Señora de Fatima	2404427
Hospital Suarez	2883185
Hospital Militar Tolernaida	350 8272887

BIBLIOGRAFIA

- ALCALDIA MUNICIPAL NILO. Plan de desarrollo municipal 2012-2015 Municipio de Nilo – Cundinamarca.
- Acuerdo 036 del 29 de diciembre del 2000, por el cual se adopta el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Ricaurte. «Ricaurte construye un polo de desarrollo Agro Eco-Turístico en la región del Alto Magdalena ».
- Acosta, A. R., & Cuentas, D. (2017, 02). *Lista de anfibios de Colombia*. Consulté le 02 20, 2017, sur <https://www.batrachia.com/>
- Alibardi, L. (2003). Adaptation to the land: The skin of reptiles in comparison to that of amphibians and endotherm amniotes. *Journal of experimental zoology part B:Molecular and developmental evolution*, 12-41.
- Andr en, H. (1994). Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions if suitable : Review. *OIKOS*, 355-366.
- Carvajal-Rojas L., Patarroyo-Varón J., Puentes-Camacho D., & J., V.-G. (2007). *Caracterización florística y estructural del piedemonte llanero en el Departamento del Meta, Primera parte*. Villavicencio: CORMACARENA, Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, Gobernación del Meta.
- CITES. (2017, 30 05). Convencion internacional sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora. Récupéré sur <https://www.cites.org/>
- Cortes, J. (2011). *Stenocercus trachycephalus* Dum ril, 1851 (Squamata: Sauria: Tropiduridae) in a disturbed area in Villa de Leyva, Boyacá. *Herpetology Notes*, 391-393.
- CORTOLIMA. (2013). Plan de Gest n Ambiental Regional del Tolima (2013-2023). CORTOLIMA.
- Daza, & al. (2009). Complex evolution in the neotropics: the origin and diversification of the widespread genus *Leptodeira* (Serpentes: Colubridae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 653-667.
- Don, W., & DeeAnn, R. (2005). *Mammal Species of the World, 3erd Edition*. Consult  le 02 2017, sur <https://www.departments.bucknell.edu/biology/resources/msw3/>
- El Tiempo . (2017, Abril 17). La invasión de carriles en Soacha .
- Espinal, T., & Montenegro, E. (1963). Formaciones Vegetales de Colombia, Memoria explicativa sobre el Mapa Ecológico. Dans T. Espinal, & E. Montenegro, *Formaciones Vegetales de Colombia, memoria explicativa sobre el Mapa Ecológico* (p. 201). Bogotá: Instituto Geográfico Agustin Codazzi.
- EOT, Carmen de Apicalá (S.f) Esquema de Ordenamiento Territorial.
- EOT, Flandes Tolima (2009), Esquema de Ordenamiento Territorial.
- Etter, A. (1993). Diversidad ecosistémica en Colombia hoy. *Nuestra diversidad biótica*, 206.
- Fernandez, A. (2005). Abundancia relativa de mamíferos silvestres en areas del parque recreativo y zoológico psicilago y en limites con el fuerte militar tolemaida (Vereda la Esmeralda, Nilo, Cundinamarca). Bogota: Universidad Javeriana .
- Finol, H. (1971). Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. *Revista Forestal Venezolana* 14 (21), 29-41.
- Fredericksen, T., & Mostacedo, B. (2000). TIPOS DE MUESTREO DE VEGETACION. Dans F. T. Mostacedo B., *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal* (pp. 8-18). Santa Cruz de la Sierra: El Pais.
- Frost. (2017, 05 31). *Taxonomic : Hylidae*. Récupéré sur Amphibian Web: <http://www.amphibiaweb.org/lists/Hylidae.shtml>
- Frost, D. (2017, 02 21). *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Consult  le 02 21, 2017, sur <http://www.amphibiaweb.org/>
- Galindo-Espinosa, & al. (2010). Lista de los quirópteros del departamento del Tolima, Colombia. *Biota Colombiana*, 107-116.
- Garcia-Herrera, & al. (2015). Mamíferos en relictos del bosque seco tropical de Tolima, Colombia. *Maztozoologia neotropical*, 11-21.
- Gehring, & Swihart. (2004). HOME RANGE AND MOVEMENTS OF LONG-TAILED WEASELS IN A LANDSCAPE FRAGMENTED BY AGRICULTURE. *Journal of Mammalogy*, 79-86.
- Gentry. (1990). La región amazónica. Dans S. h. Colombia, *Selva húmeda de Colombia* (pp. 53-64). Bogotá: Villegas editores.
- Gentry, A. (1995). Diversity and floristic composition of Neotropical dry forests. *Seasonally dry forests*. Cambridge University Press, 146-194.

- Gentry, A. H. (1996). Diversity and floristic composition of neotropical dry forest. Seasonally Dry Tropical Forests. Cambridge: Cambridge University Press, 450.
- Gomez, J. p., & Robinson, S. (2014). Aves del bosque seco tropical de colombia : las comunidades del valle alto del rio magdalena. Dans C. Pizano, & H. Garcia, *El bosque seco tropical en Colombia* (pp. 95-127). Bogota : IAVH.
- Hammer, Ø., Harper, D. A., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statics Software Package for Education and Data analysis. *Palaeontologia Electronica*, vol. 4, issue 1, art. 4, 9pp.
- Holdridge, R. L. (1967). Ecología basada en zonas de vida. Dans H. L. R., *Ecología basada en zonas de vida*. IICA.
- Hosokawa, R. T. (1986). *Manejo e economia de florestas*. Roma: FAO.
- <https://definicion.mx/educacion-vial/>. (s.d.).
- <https://twenergy.com/a/que-es-un-plan-de-gestion-ambiental>. (s.d.).
- <https://www.ani.gov.co/informacion-de-la-ani/quienes-somos>. (s.d.). Récupéré sur <https://www.ani.gov.co/informacion-de-la-ani/quienes-somos>: <https://www.ani.gov.co/informacion-de-la-ani/quienes-somos>
- <https://www.www.gov.co/?q=agencia/mision>. (s.d.). Récupéré sur <https://www.anm.gov.co/?q=agencia/mision>.
- https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/titulo_minero.pdf. (s.d.). Récupéré sur https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/titulo_minero.pdf.
- IAvH (Instituto Alexander von Humboldt). (1997). Caracterización ecológica de cuatro remanentes de bosque seco tropical de la región Caribe colombiana. Villa de Leiva: Manuscrito inédito.
- IAVH. (2004). Identificación de especies de fauna y flora amenazadas y listado de especies de aves que cumplen criterios para Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAS), en el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca . Bogota: IAVH.
- IAvH. (2012). Informe sobre el estado de los recursos naturales renovables y del ambiente, componente de biodiversidad. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- IDEAM, IGAC, & CORMAGDALENA. (2008). *Mapa de Cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca: Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000*. Bogotá D.C: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Corporación Autónoma regional del río Grande de La Magdalena.
- IDEAM; IGAC; IAvH; Invermar; Sinchi; IIAP. (2007). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann.
- IGAC - CORPOICA. (2002). Zonificación de los conflictos de uso de las tierras en Colombia. Bogotá D.C., Colombia: IGAC.
- IGAC. (2000). Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras Departamento de Cundinamarca. Bogotá D.C., Colombia.
- IGAC. (2004). Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Tolima. IGAC.
- Janzen, D. H. (1988). Tropical dry forest: the most endangered major tropical ecosystem. . *Wilson E.O. (ed) Biodiversity. National Academy Press*, 130-137.
- Last Updated : Wed, 2.-0.-0. (s.d.). <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/es/asociaciones-publico-privadas/definicion>. Récupéré sur <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/es/asociaciones-publico-privadas/definicion>.
- Lepage, D. (2017). Avibase. Consulté le 02 2017, sur <https://avibase.bsc-eoc.org/avibase.jsp?lang=EN>
- LLano-Mejía, & al. (2010). Lista de anfibios y reptiles del departamento del Tolima, Colombia . *Biota Colombaiana*, 89-106.
- Lopes, M., Menezes, J., & Thoisy, B. (2014). Defining neotropical otter Lontra longicaudis distribution, conservation priorities and ecological frontiers . *Tropical Conservation Science*, 214-229.
- Losada, S., & Molina, Y. (2011). Avifauna del bosque seco tropical en el departamento del tolima. *Caldasia*, 271-294.
- Lozada Isaza, H. (2000). El ordenamiento territorial de Soacha. *Sociedad Geográfica de Colombia*.
- MADS. (2015). Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental-EIA en proyectos de construcción en carreteras y/o túneles. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Bogotá, D.C., 2015.
- MADS. (2014). *Resolucion 192 de 2014*. Bogota: MADS.

- Matteucci, S., & Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la Vegetación*. Washington D.C: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos.
- Ministerio de Salud . (2015). ENcuesta Nacional de Salud y Demografía . Bogotá.
- Ohlson, J., Fjeldsa, & Ericson, P. (2008). Tyrant flycatchers coming out in the open: phylogeny and ecological radiation of Tyrannidae (Aves, Passeriformes). *Zoologica Scripta*, 315-335.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2005, 10 23). *Tecnologías y prácticas para pequeños productores agrario (TECA)*. Consulté le 06 02, 2017, sur <http://teca.fao.org/es/read/3887>
- Palacios, & al. (2016). Uso de Microhabitats por anuros en un fragmento de bosque seco intervenido en el Magdalena Medio Guarinocito, Caldas. *Boletín científico, Centro de Museos, Museo de Historia Natural*, 181-196.
- Paternina, F. (2012). ATRACTUS CRASSICAUDATUS, LA SERPIENTE SABANERA. *UN*, pp. 1-13.
- PBOT MELGAR . (2016). Plan Básico Ordenamiento Territorial .
- Pizano, C., & al. (2014). Bosques Seco Tropical en Colombia, Generalidades y Contexto. Dans Piza, *Bosque Seco Tropical en Colombia* (pp. 39-47). Bogota: IAVH.
- Porto , J. P., & A. G. (2012). *Definición de biótico* (<http://definicion.de/biotico/>). Récupéré sur Definición de biótico (<http://definicion.de/biotico/>).
- POT SOACHA. (2011). Plan de Ordenamiento Territorial . Soacha .
- Raikow, R., & Bledsoe, A. (2000). Phylogeny and Evolution of the Passerine Birds: Independent methods of phylo-genetic analysis have produced a well-supported hypothesis of passerine phylogeny, one that has proved particularly useful in ecological and evolutionary studies . *Bioscience*, 487-499.
- Rangel-CH., J., & Velázquez, A. (1997). Métodos de estudios de la vegetación. Dans R.-C. (ed), *Diversidad biótica II* (pp. 59-87). Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Rodriguez, G. M. (2012). Lista comentada de las plantas vasculares de bosques secos prioritarios para la conservación en los departamentos de Atlántico y Bolívar (Caribe colombiano. *Biota colombiana*, 7-16.
- Roth, I. (1987). *Stratification of a tropical forest as seen in dispersal types*. Stanford: Helmut Lieth, Osnabrock, and Harold A. Mooney.
- Skelly-David, & al. (2006). Urbanization and disease in amphibians. Dans C. Ray, & C. Sharon, *Disease Ecology* (pp. 153-167). New York: Oxford.
- Solari, & al. (2013). Riqueza, endemismo y conservacion de los mamiferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 301-365.
- Twining, J., & Cossei, J. (2017). Temporal and spectral analysis of the advertisement call of *Craugastor stejnegerianus* . *Mesoamerican Herpetology*, 129-136.
- Uetz, P. (2017, 02). *The Reptile Database*. Consulté le 02 20, 2017, sur <http://www.reptile-database.org/>
- UICN. (2017, 05 30). *The UICN Red List of Threatened Species*. Récupéré sur <http://www.iucnredlist.org/>
- Urbina-Cardona, & al. (2014). Determinantes de la distribucion de anfibios en el bosque seco tropical en Colombia. Dans C. Pizano, & H. Garcia, *Bosque Seco en Colombia* (pp. 168-193). Bogota : IAVH.
- Velasco, & al. (2016). Climatic niche attributes and diversification in *Anolis* lizards. *Journal of biogeography*, 134-144.
- Villareal H., M. Á. (2006). Manual de métodos para el desarrollos de inventarios de biodiversidad. Dans IAvH, *Programa de inventarios de Biodiversidad* (pp. 71-78). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humbolt.
- Walter, H. (1977). Zonas de vegetación y clima. Breve exposición desde el punto de vista causal. Barcelona, España: Omega S. A.
- Watson, & T. (2000). El sistema de Zonas de Vida. *Biocenosis* 13 (1/2).
- Weber, & al. (2003). Novel mechanism for high-altitude adaptation in hemoglobin of the Andean frog *Telmatobius peruvianus*. *American Journal of Physiology*, 1-28.
- Winchell, & al. (2016). Phenotypic shifts in urban areas in the tropical lizard *Anolis cristatellus* . *Evolution*, 1009-1022.