

## RESUMEN EJECUTIVO

# PROYECTO DE CONCESIÓN AUTOPISTA RÍO MAGDALENA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN 763 DE JULIO DE 2016 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA REMEDIOS -ALTO DE DOLORES (ANTIOQUIA) UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2



CONCESIÓN AUTOPISTA RÍO MAGDALENA S.A.S

BOGOTÁ D.C., 2018

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>6</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>2. LOCALIZACIÓN GENERAL.....</b>	<b>8</b>
<b>3. COSTO DEL PROYECTO .....</b>	<b>10</b>
<b>4. METODOLOGÍA.....</b>	<b>10</b>
<b>5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>11</b>
5.1 Actividades.....	11
<b>6. ÁREA DE INFLUENCIA.....</b>	<b>22</b>
<b>6.1 Área de Influencia del Medio Abiótico (Físico) .....</b>	<b>22</b>
6.1.1 Área de Influencia componente Geosférico .....	22
6.1.2 Área de Influencia para recurso hídrico .....	24
6.1.3 Área de Influencia componente Hidrogeológico .....	25
<b>6.2 Área de Influencia del Medio Biótico .....</b>	<b>26</b>
6.2.3 Área de Intervención del Medio Biótico .....	29
<b>6.3 ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO- BIÓTICA .....</b>	<b>30</b>
6.3.1 ÁREA DE INTERVENCIÓN FÍSICO- BIÓTICA .....	31
<b>6.4 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIO-ECONÓMICA .....</b>	<b>31</b>
<b>7. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....</b>	<b>33</b>
7.1 Componente abiótico.....	33
7.2 Componente biótico .....	33
7.3 Componente SOCIOECONÓMICO.....	34
<b>8. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....</b>	<b>34</b>
<b>9. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES</b>	<b>35</b>
<b>10. EVALUACIÓN AMBIENTAL.....</b>	<b>36</b>
<b>10.1 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO .....</b>	<b>36</b>
10.1.1 Medio Abiótico .....	36
10.1.2 Medio Biótico .....	39
10.1.3 Medio Socioeconómico.....	41
<b>10.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO</b>	<b>45</b>
<b>11. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>51</b>

---

<b>12.</b>	<b><i>EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL</i></b> .....	<b>53</b>
<b>13.</b>	<b><i>PLANES Y PROGRAMAS</i></b> .....	<b>54</b>
<b>13.1</b>	<b><i>PLANES DE MANEJO</i></b> .....	<b>54</b>
13.1.1	Programas de Manejo Ambiental .....	54
13.1.2	Programas de Seguimiento y Monitoreo .....	56
13.1.3	Plan de Gestión del Riesgo .....	57
13.1.1	Plan DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL .....	58
<b>13.2</b>	<b><i>OTROS PLANES</i></b> .....	<b>59</b>
13.2.1	Plan de Inversión del 1% .....	59
13.2.2	Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad.....	60
	<b><i>BIBLIOGRAFÍA</i></b> .....	<b>62</b>

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.1 Modificación Trazado Unidades Funcionales (UF1- UF2).....	6
Tabla 1-2 Obras que requieren áreas adicionales a las autorizadas por la licencia ambiental resolución 763 del 27 de julio de 2016 .....	7
Tabla 2-1 Unidades Funcionales –UF que conforman el proyecto .....	9
Tabla 5-1 Ajuste a Tabla 3-6 de EIA “Construcción de la Vía Remedios - Alto de Dolores” .....	12
Tabla 6-1 Municipios involucrados en el área de intervención componente geosférico .....	23
Tabla 6-2 Área de intervención - usos del suelo- Componente geosférico .....	23
Tabla 6-3 Municipios involucrados en el área de influencia abiótica del componente hídrico para la construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores .....	24
Tabla 6-4 Municipios involucrados en el área de influencia abiótica del componente hidrogeológico para la construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores .....	26
Tabla 6-5 Ecosistemas presentes en el área de influencia biótica.....	27
Tabla 6-6 Coberturas presentes en el área de influencia biótica .....	28
Tabla 6-7 Área de Influencia biótica en los diferentes municipios de la zona .....	28
Tabla 6-8 Ecosistemas del área de intervención.....	29
Tabla 6-9 Coberturas en el Área de intervención .....	29
Tabla 6-10 Área de intervención físico-biótica .....	31
Tabla 6-11 Municipios y veredas que componen la Unidad Funcional 1.....	31
Tabla 6-12 Municipios y veredas que componen la Unidad Funcional 2.....	32
Tabla 8.1 Categorías de la sensibilidad ambiental identificada para el área de influencia del proyecto –Zonificación ambiental.....	35
Tabla 8.2 Categorías de la sensibilidad ambiental identificada para las áreas nuevas del proyecto –Zonificación ambiental .....	35
Tabla 10.1 Impactos identificados para cada medio y componente involucrado en el proyecto ....	45
Tabla 11.1 Zonificación ambiental de manejo .....	51
Tabla 11.2 Zonificación ambiental de manejo para las nuevas áreas a intervenir .....	52
Tabla 13.1 Estructura de los Programas de Manejo Ambiental.....	54
Tabla 13.2 Estructura de los Programas de seguimiento y monitoreo ambiental.....	56
Tabla 13.3 Resultados Obtenidos en la Evaluación de Riesgo .....	57
Tabla 13-4. Liquidación 1%.....	59
Tabla 13-5. Distribución de los recursos a la línea de inversión para el programa de inversión del 1%. .....	60
Tabla 13-6. Factores de compensación por pérdida de biodiversidad .....	60
Tabla 13-7. Área total que compensar, discriminada por subtotales de remanente y áreas nuevas .....	61

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 2-1 Localización general del proyecto.....	9
Figura 10.1 Importancia relativa de los impactos para el componente abiótico .....	37
Figura 10.2 Importancia relativa de los impactos para el componente biótico .....	40
Figura 10.3 Importancia relativa de los impactos para el componente socioeconómico .....	42
Figura 10.4 Importancia de Características Positivas y/o negativas .....	46
Figura 10.5 Carácter de los impactos identificados por actividad- Escenario con proyecto. ....	47
Figura 10.6 Tipos de importancia de los impactos de carácter negativo por etapa-Escenario con proyecto. Fuente: ECOVIAL, 2018. ....	48
Figura 10.7 Tipos de importancia de los impactos de carácter positivo por etapa-Escenario con proyecto. Fuente: ECOVIAL, 2018. ....	49
Figura 10.8 Importancia global por componente/Dimensión-Escenario con Proyecto.....	50
Figura 10.9 Importancia Global por Medio -Escenario con Proyecto. ....	51
Figura 11.1 Zonificación ambiental de manejo .....	52
Figura 11.2 Zonificación ambiental de manejo para las nuevas áreas a intervenir .....	53
Figura 13-1 Resultados Matriz RAM.....	58

## RESUMEN EJECUTIVO

### 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto “Construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores” comprende la construcción de una nueva calzada sencilla entre las unidades funcionales UF1 y UF2 con una longitud total de 69,9 km; estas unidades funcionales se han modificado en parte de su trazado original, cambiando una longitud total de 35,392 km. La Tabla 1.1, muestra la descripción general para la modificación del trazado en cada una de las unidades funcionales.

Tabla 1.1 Modificación Trazado Unidades Funcionales (UF1- UF2)

Unidad funcional	Abscisas con cambio de eje (diseño agosto 25)		Longitud (km)
	PK inicial	PK final	
UF1	34+600	44+778	10,178
	44+778	53+940	9,162
	53+940	57+032	3,092
<b>SUBTOTAL UF 1</b>			<b>22,432</b>
UF2	0+000	5+400	5,4
	13+500	16+500	3
	19+100	23+660	4,56
<b>SUBTOTAL UF 2</b>			<b>12,96</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>35,392</b>

Fuente: Consorcio OHL, agosto 2016

La autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, otorgó mediante la Resolución N° 763 del 27 de julio de 2016 a la Empresa AUTOPISTA RÍO MAGDALENA SAS, licencia ambiental para el desarrollo y ejecución del proyecto vial denominado “Construcción de las unidades funcionales UF1 y UF2 vía Remedios – Alto de Dolores”. **Dado que la empresa ha considerado pertinente realizar cambios y ajustes en el diseño inicialmente licenciado**, a continuación, se presenta una breve descripción del marco legal que describe los casos en los cuales aplica la modificación de la licencia ambiental o las situaciones en las cuales los cambios en el diseño se consideran dentro del giro ordinario del proyecto y que en consecuencia corresponden a un cambio menor del proyecto.

El Decreto N° 2041 de 2014, constituye el marco legal para el licenciamiento de los proyectos y en el cual en su artículo 8 expresa claramente la competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA para el trámite de solicitud o modificación de la licencia ambiental para los proyectos viales de carácter nacional como es el caso del proyecto vial “Construcción de las unidades funcionales UF1 y UF2 vía Remedios – Alto de Dolores”.

El Artículo 29 del Decreto N° 2041 de 2014 define los casos en los cuales se requiere la modificación de la licencia ambiental, que para este caso de estudio corresponde a los numerales 1 al 3, tal como se describe a continuación:

**“ARTICULO 29. Modificación de la Licencia Ambiental. La licencia ambiental deberá ser modificada en los siguientes casos:**

1. Cuando el titular de la Licencia Ambiental pretenda modificar el proyecto, obra o actividad de forma que se generen impactos ambientales a los ya identificados en la licencia ambiental.
2. Cuando al otorgarse la licencia ambiental no se contemple el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables, necesarios o suficientes para el buen desarrollo y operación del proyecto, obra o actividad.
3. Cuando se pretendan variar las condiciones de uso, aprovechamiento o afectación de un recurso natural renovable, de forma que se genere un mayor impacto sobre los mismos respecto de lo consagrado en la licencia ambiental.

En este sentido, el presente Estudio de Impacto Ambiental se desarrolla para la modificación de la Licencia Ambiental anteriormente mencionada, debido al cambio de trazado de las unidades funcionales UF1 y UF2, que suman una longitud total de 35,392 km.

El presente Estudio de Impacto Ambiental se desarrolla para la modificación de la Licencia Ambiental anteriormente mencionada, En la Tabla 1-2, se relacionan los elementos nuevos a incluir en la Modificación de Licencia Ambiental.

**Tabla 1-2 Obras que requieren áreas adicionales a las autorizadas por la licencia ambiental resolución 763 del 27 de julio de 2016**

Obras	UF1	UF2	Total general
Viaductos	16	4	20
Peajes (modificación por ubicación y área)	1	1	2
Centro de control de perímetro	1	0	1
Ampliación campamento Vegachí	7,31 ha	0	7,31
ZODME	43	32	75*
Planta de asfalto	1	1	2
Planta de concreto	2	2	4
Planta de triturado	2	1	3
Planta prefabricados	4	2	6
Concesiones de agua	17	16	33
Canales laterales	NA	23	23

Obras	UF1	UF2	Total general
Encauzamientos	17	NA	17
Desvíos	2	7	9
Estructuras provisionales	8	5	13
Ocupaciones de cauce	205	197	402**
Pasos superiores	2	3	5
Pasos inferiores	4	2	6
Glorieta	0	1	1
Peninsulas	0	4	4
Plataforma de armado (prefabricado y ejecución)	30	23	53
Vertimientos	2	0	2
Vías industriales a infraestructura (plataformas, plantas de procesos)	46	28	74
Vías industriales a ZODME	40	19	59
Otras vías industriales.	26	4	30
Vías existentes	43	64	107
* De los 75 ZODMES, 12 son modificados de los ya aprobados ** De este valor 184 son ocupaciones modificadas de las ya licenciadas como ocupación de cauce y/o obra de arte.			

Fuente: Consorcio Autopista Río Magdalena, 2017

## 2. LOCALIZACIÓN GENERAL

El proyecto de Modificación de la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 0763 del 27 de Julio de 2016 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), para la “Construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores” (UF1-UF2), se localiza en el departamento de Antioquia y comunica los municipios Remedios, Vegachí, Yalí, Yolombó y Maceo.

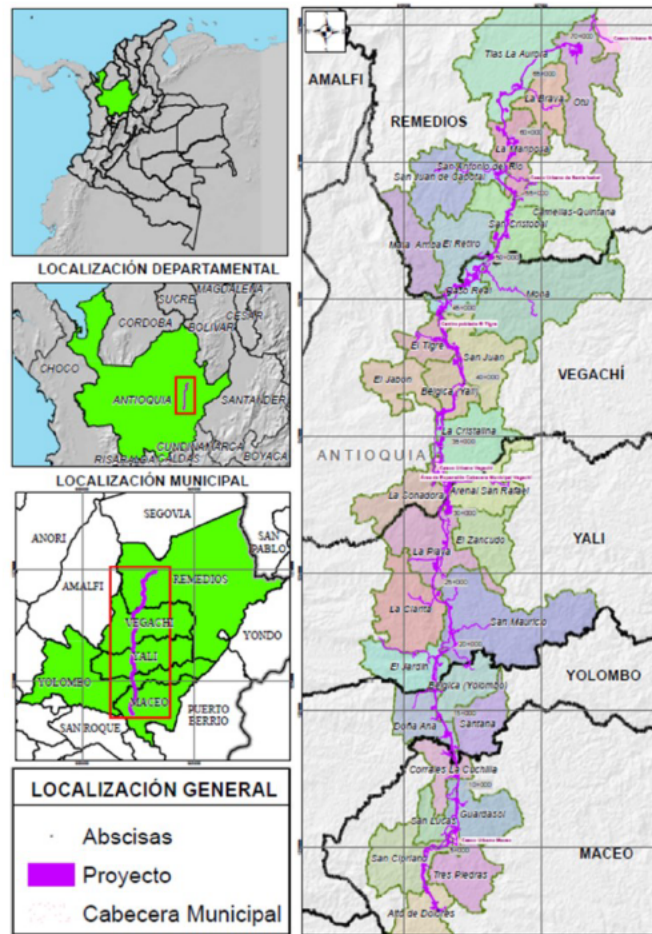
Para efectos operativos, el proyecto se ha sectorizado por Unidades Funcionales (UF), basadas en los diseños realizados con anterioridad por parte de Interconexión Eléctrica, S.A. (ISA). En la Tabla 2-1 se relacionan las Unidades Funcionales relacionadas con la modificación de Licencia Ambiental.



**Tabla 2-1 Unidades Funcionales –UF que conforman el proyecto**

UF	Sector	Abscisa de diseño		Coordenadas de Inicio Magna Sirgas Origen Bogotá		Coordenadas Finales Magna Sirgas Origen Bogotá		Longitud aprox. (Km)
		Inicio	Fin	Este	Norte	Este	Norte	
UF1	Remedios- Vegachí	PK 34+600	PK 70+552,245	920461,625	1241918,771	929683,999	1269383,001	35,95
UF2	Vegachí Alto de Dolores	PK 0+000	PK 34+786,584	920277,6612	1211912,25	920461,625	1241918,771	35,70

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S, 2015



**Figura 2-1 Localización general del proyecto**

Fuente: ECOVIAL, 2017

### 3. COSTO DEL PROYECTO

El costo estimado para la ejecución del proyecto “Construcción de la vía Remedios- Alto de Dolores” es de Diez mil novecientos veintinueve millones quinientos quince mil once pesos (\$10'929.515.011), valor que corresponde a la base sobre la cual se estimó el pago por servicio de evaluación de licencia ambiental por modificación de la resolución 763 de 2016.

### 4. METODOLOGÍA

En este aparte se describe la metodología utilizada para la caracterización de los diferentes componentes (abiótico, biótico y socioeconómico) que hacen parte del Estudio de Impacto Ambiental.

Adicionalmente para el levantamiento de información y elaboración del documento, teniendo en cuenta que es una modificación, se atendieron los parámetros establecidos en los siguientes documentos:

- ◆ Metodología General de Estudios Ambientales (2010) adoptado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) mediante Resolución N° 1503 del 4 de agosto de 2010 y compilado en el Decreto N° 1076 de mayo de 2015 (MADS).
- ◆ Términos de referencia para la construcción de túneles y carreteras adoptados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales mediante Resolución N° 751 del 26 de marzo de 2015.
- ◆ **Resolución No. 2182 del 23 de diciembre de 2016, en la que se actualiza y modifica el "Modelo de Almacenamiento Geográfico (Geodatabase)"**
- ◆ Decreto N° 1900 de junio 12 de 2006 por el cual se reglamenta el parágrafo del Artículo 43 de la Ley 99 de 1993.
- ◆ Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad expedido por Resolución N° 1517 de agosto de 2012.
- ◆ Decreto N° 1076 del 26 de mayo de 2015 por el cual se emite un Decreto Único Reglamentario Del Sector Ambiente Y Desarrollo Sostenible.

La información para el desarrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental se obtuvo durante el periodo comprendido entre agosto y noviembre de 2017.

Para cumplir con el contenido, estructura y alcance propuesto en el presente estudio, se definieron con anterioridad las metodologías más adecuadas para reunir y analizar la información primaria y secundaria que permitiera establecer lineamientos de manejo y control de los temas socioambientales constitutivos del medio, en el cual se desarrolla el proyecto.

Las metodologías a detalle para cada uno de los capítulos de la modificación se relacionan en el Capítulo 2 del presente documento.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

De manera general el proyecto “Construcción de la vía Remedios – Alto Dolores” en las unidades Funcionales UF1 y UF2 comprende el diseño, construcción y operación de una calzada sencilla, con dos carriles bidireccional, en extensión de 69.552 Kilómetros, de los cuales 35,392 Km son objeto de la modificación de licencia ambiental, no obstante las especificaciones de la vía, sus elementos y tipología de la infraestructura asociada mantienen las mismas características descritas en el Capítulo 3 del Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto “Construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores”, licenciado mediante la Resolución 763 de julio 27 de 2016, por lo que es importante aclarar que en este aparte y los demás de este estudio se hace énfasis en esos elementos “nuevos”, con respecto a los licenciados. Los que se mantienen sólo en los casos que sea absolutamente necesario se incluirán en este estudio, de lo contrario se hará la referencia y se remitirá al estudio de licenciamiento.

Para la ejecución del proyecto “Construcción de la vía Remedios- Alto Dolores en el departamento de Antioquia” se seleccionaron setenta y cinco (75) ZODME (de los 75 ZODMES, 12 son modificados de los ya aprobados), de los cuales cuarenta y tres (43) de ellos son de la UF1 y treinta y dos (32) son para la UF2. También contempla una ampliación de campamento ya aprobado por Resolución 763 de 2016 (0,8 Ha pasa a u total de 7.31 Ha); se contará con cuatro (4) áreas de plantas denominadas Planta El Diamante, Planta San Juan 1, Planta El Tigre y Planta el Diamante 2 en las cuales se adelantarán procesos de trituración, producción de asfalto, y producción de concreto.

La modificación de Licencia Ambiental para el proyecto “Construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores”, licenciado mediante la Resolución 763 de julio 27 de 2016, incorpora la construcción de un total definitivo para el proyecto de 402 cruces con corrientes superficiales, en las cuales se hace necesario la ocupación de cauce para la implementación de esta infraestructura (205 para la UF1 y de 197 para la UF2).

El proyecto se desarrollará en un tiempo estimado de construcción de 5 años, donde se ejecutará todas las obras proyectadas para la UF1 y UF2 y se proyecta una fase de operación de 25 años.

### 5.1 ACTIVIDADES

En el numeral 3.2.2, Capítulo 3 del Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto “Construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores”, licenciado mediante la Resolución 763 de julio 27 de 2016, se

indica que *“El proyecto iniciará con las actividades de pre-construcción y posteriormente, se iniciarán las actividades de construcción; esta fase finalizará con las actividades de desmantelamiento y finalmente, la vía se entregará para la operación.”*

Adicionalmente, en la Tabla 3-6 del citado estudio se presenta la descripción de las actividades del proyecto y objeto a licenciar. La información reportada en dicha tabla es ratificada para la modificación de Licencia Ambiental, con algunas salvedades y precisiones que se hacen a continuación en la Tabla 5-1:

**Tabla 5-1 Ajuste a Tabla 3-6 de EIA “Construcción de la Vía Remedios - Alto de Dolores”**

N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
<p><b>Fase de Pre-construcción:</b>            Los pasos iniciales a desarrollar en esta fase son la definición de los objetivos del proyecto y de los recursos necesarios para su ejecución. Las características del proyecto implican la necesidad de una fase o etapa previa destinada a la preparación del mismo. A continuación, se describe las actividades que tendrán lugar en esta fase.</p>		
1	Adquisición de predios a intervenir	<p>Se refiere a la actividad previa a toda intervención, que consiste en la compra de las áreas donde se requerirá el establecimiento de infraestructura para el proyecto (construcción de la calzada, peajes, centro de control de operación, plantas de asfalto, entre otros). Para llevar a cabo la adquisición de predios se deberá contar con un variado grupo de profesionales de principal experiencia en el manejo de comunidades y negociación de predios para el estado, quienes, dentro de las políticas establecidas para llevar a cabo esta Gestión, están en capacidad de brindar asesoría y orientación a la población intervenida con el proyecto, respecto a los trámites que se deben surtir para llevar a cabo la enajenación de sus inmuebles, garantizando la transparencia de las transacciones y asesorando sobre cuál es la documentación requerida para un proceso ágil y oportuno.</p> <p>Igualmente existe la posibilidad de requerirse el traslado de algunas viviendas, esta actividad será llevada a cabo teniendo en cuenta las medidas de manejo presentadas en la modificación, partiendo de la base que el traslado debe mantener o mejorar las condiciones actuales de la población objeto de relocalización,</p>
2	Contratación de mano de obra y compra y/o alquiler de bienes y servicios	<p>Esta actividad se considera preliminar, pero también va a darse durante la etapa constructiva. La actividad consiste en la vinculación del personal profesional, técnico y operativo que se requiere para el desarrollo de todas las actividades civiles y socio ambientales relacionadas con la ejecución del proyecto. Es una actividad que integra las políticas corporativas del concesionario encargado de ejecutar el proyecto, el cumplimiento de la</p>

N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		<p>legislación laboral vigente y la debida información municipios y comunidades en cuanto a magnitud y procedimientos.</p> <p>La contratación del personal calificado y poco calificado se realizará con base en las necesidades de cada actividad constructiva, para lo cual se dará preferencia a la mano de obra disponible en el área de influencia del proyecto.</p>
3	Desarrollo de actividades de prospección arqueológica	<p>La prospección arqueológica es todo el conjunto de trabajos o procedimientos de laboratorio o de campo, dirigidos a la búsqueda de yacimientos arqueológicos o a saber la importancia de acontecimientos pasados. El hallazgo algunas veces es casual, pero también se pueden encontrar al buscar de forma metódica, esto se consigue mediante planes de prospección.</p> <p>Estas actividades se realizan previas al inicio de obras con el fin de identificar cualquier tipo de hallazgo arqueológico, en caso de realizarse un hallazgo se realiza un trabajo de recuperación arqueológica en la zona.</p> <p>Para el desarrollo de la prospección arqueológica se realizará previa obtención del permiso de prospección arqueológica con acompañamiento del ICANH, el cual supervisara la actividad.</p>
<p><b>Fase de construcción:</b> A continuación, se describen las principales actividades a desarrollar para la construcción de la vía Remedios- Alto de Dolores UF1-UF2.</p>		
4	Instalación y operación de campamentos habitacionales hasta para 300 personas.	<p>La construcción y/o adecuación de campamentos para alojamiento de personal, almacenamiento de insumos químicos, centro operativo, acopio de materiales, taller de mantenimiento de equipos y vehículos, laboratorio e infraestructura asociada.</p> <p>El proyecto "Construcción de la vía Remedios- Alto de Dolores" contará para su ejecución con un (1) Campamento habitacional de 7,31 Ha, el cual se establecerá en la vereda La Cristalina del municipio de Vegachí, (Coordenadas Este 920464,20; Norte 1242335,48).</p>
5	Localización y replanteo	<p>Esta actividad contempla el replanteo o cambio de la solución geométrica del proyecto en planta, basándose en la topografía y los resultados de los estudios técnicos de detalle. La localización y replanteo de las obras proyectadas contempla el control topográfico, planimétrico y altimétrico de las mismas, al inicio y durante la construcción, con base en las coordenadas y cotas indicadas en los planos del proyecto.</p>
6	Movilización de materiales	<p>En esta actividad se define el transporte hacia los diferentes frentes de trabajo del personal, equipos, herramientas y</p>

N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	<p>construcción, insumos, maquinaria, equipos, vehículos y residuos</p>	<p>materiales, efectuado con suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos de construcción.</p> <p>También se incluye la movilización de residuos a las zonas de acopio temporal, ZODME, o disposición final.</p> <p>Los trabajos de movilización se realizarán con los medios más adecuados para evitar daños por las vías de acceso y zonas aledañas por donde se realice el transporte. Para el transporte de equipos pesados o livianos, se utilizarán camiones tipo cama-bajas o cama-altas y se asegurarán dichos equipos con elementos tales como polines, sacos y cadenas para garantizar que durante el transporte no ocurran accidentes que puedan afectar tanto a los elementos transportados como al entorno en su trayecto.</p> <p>Los vehículos que se utilicen para el transporte serán los apropiados, tanto en número como en capacidad, para no sobrepasar ni las dimensiones ni los límites de carga dados para las vías y Viaductos por donde se transite. Estos estarán en óptimas condiciones mecánicas para no ocasionar interrupciones en el tráfico.</p>
7	Operación de maquinaria	Operación de los equipos y maquinaria requerida para la construcción y puesta en marcha de las estructuras requeridas por el proyecto dentro de las áreas de intervención.
8	Desmante y descapote	<p>Consiste en la remoción de arbustos, rastrojos, malezas y, en general, de todo el material vegetal que haya en las áreas de construcción y de locaciones de apoyo para la construcción del proyecto y sus accesos. Incluye el retiro de raíces y suelos que contengan materia orgánica, arcillas expansivas o cualquier otro material que el Interventor considere inapropiado para la construcción de la obra. En esta actividad se contempla el transporte y disposición final del material sobrante, además se considera susceptible de producir impactos debido a la generación de residuos sólidos, el arrastre de material y a la pérdida de cobertura vegetal.</p> <p>El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de desmante y descapote deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se</p>

N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		<p>ajuste al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la especificación.</p> <p>El desmonte consiste en el retiro de todo el material vegetal hasta el nivel del terreno natural, de manera tal que la superficie quede despejada. Esta actividad incluye la tala y eventual corte de árboles y arbustos, el corte de maleza y tocones así como la remoción, transporte y disposición de todos los residuos en las respectivas áreas destinadas como Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME).</p> <p>Se prevé realizar el aprovechamiento forestal únicamente en las áreas estrictamente requeridas y relacionadas en el Capítulo 6 del presente estudio.</p>
9	Demolición	<p>Guarda estrecha relación con labores ligadas al mejoramiento de corredores existentes, o a la construcción en ambientes urbanos y semi-urbanos que conllevan demolición de inmuebles, de elementos estructurales, y en general de mobiliario vial y urbanístico para dar paso al nuevo corredor o proyecto. En otras palabras tiene una connotación asociada indirectamente a afectación de asentamientos humanos que habitan los inmuebles a retirar o demoler para dar paso al movimiento de tierras y en general a las típicas obras de infraestructura vial.</p> <p>Comprende demolición como tal, cargue de escombros, acarreo de escombros y disposición final de los mismos en las ZODME</p>
10	Excavaciones	<p>Comprende la remoción con maquinaria de cualquier material por debajo del nivel final del descapote hasta las líneas y cotas especificadas en los planos. Se utilizarán retroexcavadoras y buldóceres, siempre que tales equipos y materiales no causen daños a infraestructuras existentes en el entorno de la obra.</p> <p>El material de excavación que se extraerá del terreno será evaluado para ser reutilizado; si no es apto para relleno, se dispondrá entonces en las ZODME.</p>
11	Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME).	<p>Constituye la actividad de cargue, transporte y disposición final de materiales de excavación sobrantes y escombros que no se usen en las actividades constructivas del proyecto, los cuales se colocan de manera controlada y planificada en zonas dispuestas para el manejo de los mismos. Estas ZODME se disponen a lo largo de ella en terrenos con coberturas vegetales en pastos y con escasos</p>

N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		árboles objeto de aprovechamiento, con accesos cercanos a la vía principal objeto de construcción del proyecto.
12	Base y sub-base	Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación del material de base y sub-base aprobado sobre la superficie la banca previamente preparada, en una o varias capas, de conformidad con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto
13	Instalación y operación de procesos (Asfalto, concreto y triturado)	<p>Se contara con áreas adaptadas para la operación de plantas de Asfalto, Concreto y Triturado.</p> <p>En estas se realizan las actividades propias de cada planta, con el fin de contar con insumos permanentes y necesarios para la ejecución del proyecto. También se contarán con áreas de almacenamiento de material, el cual será cargado y movilizado a las áreas de operación.</p> <p>La descripción de cada una de las plantas se encuentra en el numeral 2.1.4.2., del presente capítulo.</p>
14	Construcción de obras hidráulicas y obras de arte.	<p>Las obras hidráulicas consiste en la construcción de las alcantarillas y estructuras de concreto tipo Box Couvert que recogerán las aguas, con el fin de garantizar su flujo natural. Estas obras tendrán las estructuras de entrada y salidas que encauzarán las aguas, así como estructuras de entregas requeridas como disipadores de velocidad, evitando procesos de erosión o de socavación hacia aguas debajo de las mismas. Las obras de arte se diseñaron para el manejo y control de escorrentía, para evitar inestabilidades debidas a la erosión, así como la contaminación y alteración del patrón de drenaje de los cuerpos de agua próximos.</p> <p>Como parte de las obras de drenaje, se incluyen igualmente los filtros, cuya función está encaminada a captar y conducir aguas sub-superficiales, protegiendo la banca lateralmente, especialmente en los tramos en corte y sección mixta. Por otro lado en el ámbito de la ingeniería vial, la expresión "obras de arte" refiere la materialización de estructuras de acompañamiento a la banca vial, las cuales se componen esencialmente de obras de drenaje y obras de estabilización, las cuales por lo regular se construyen mediante el uso de cemento, es decir en concreto hidráulico reforzado y/o simple.</p>



N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		<p>Con respecto a obras de estabilización, se hace referencia principalmente a muros de contención de taludes de corte o de terraplén, los cuales se pueden ejecutar de diversas formas y materiales (concreto reforzado, concreto simple, gavión, entre otros)</p>
15	Cimentación y pilotaje	<p>Comprende la construcción de pilas, pilotes, zapatas y/o dados y columnas que sirven para soportar los Viaductos y puentes</p> <p>Estos se realizaran sobre el lecho de los cauces a intervenir o zonas donde se realizaran pilotaje para las bases de viaductos.</p>
16	Construcción de superestructuras para Viaductos	<p>La tipología establecida para la construcción del puente depende de la luz principal a ser librada, las posibilidades de aplicar métodos constructivos y la optimización de los materiales.</p> <p>Esta actividad incluye las actividades para las obras de protección de orillas y la construcción de pilotes y caisson, estas actividades son susceptibles de producir impactos sobre los cuerpos de agua por el manejo de materiales dentro de los cauces y por la demanda de los recursos naturales; también debido a la ocupación de cauces, a la operación de maquinaria y equipos y a la probabilidad de derrames de concreto</p>
17	Estructura de rodadura	<p>Consiste en la materialización de la estructura de pavimento, la cual se compone por lo regular de capas de material pétreo que sirven de apoyo estructural a la capa final de rodadura, compuesta por lo regular de una base y de una capa de rodadura en mezcla asfáltica. El material granular proviene de plantas de trituración de materiales granulares y la mezcla asfáltica igualmente por lo regular proviene de plantas industriales donde se fabrica el concreto asfáltico con tecnologías especialmente encaminadas a este propósito.</p> <p>Lo característico de esta actividad es el acarreo o movilización de los materiales granulares desde las plantas respectivas hasta el lugar de acopio, donde se extienden y compactan por capas sobre la banca lista o preparada técnicamente en pos de conformar la denominada corona de la carretera. En estos procesos de compactación se emplea el agua como elemento que contribuye a densificar las capas granulares, para lograr la resistencia estructural que se requiere ante las cargas que transmitirá el accionar del tráfico vehicular.</p>

N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		<p>En lo concerniente a las capas asfálticas, acontece igualmente el acarreo, es decir el transporte de la mezcla asfáltica a altas temperaturas, de tal forma que al llegar a los frentes de trabajo sea de factible manipulación para su extendido y compactación técnica, conformando así la calzada o zona de circulación vehicular. Conviene indicar que la estructura de pavimento va acompañada de obras laterales que protegen su estabilidad estructural, especialmente ante el accionar de las aguas lluvias; estas son las cunetas, los canales laterales, los sardineles y/o los bordillos, los cuales se pueden asimilar como obras de arte y que por lo regular se fabrican en concreto hidráulico.</p>
18	Tratamiento de taludes	<p>Se hace referencia a los recubrimientos y protecciones que se proveen a los taludes de corte y de terraplén, dada la exposición a la intemperie (vientos, lluvia, radiación solar) a la que se ven expuestos, y que pueden comprometer su estabilidad geotécnica, afectando la seguridad en operación vehicular.</p> <p>Comprende obras como zanjas de coronación para minimizar el accionar de las aguas de escorrentía, la inducción vegetal mediante técnicas forestales como la empradización, la siembra de semillas, las fajinas, los biomantos, la siembra arbustiva, etc. Dado el posible comportamiento previamente analizado, puede comprender además obras preventivas y de reforzamiento estructural como son los trinchos, los pernos para anclaje o “amarre” y los muros de confinamiento referidos en la actividad “Obras de arte”.</p> <p>Se puede afirmar en términos generales que el tratamiento de taludes refiere un accionar donde los impactos significativos se centran principalmente en el componente físico, centrado esencialmente en los suelos y en las aguas de escorrentía superficial.</p>
19	Empradización y revegetalización*	<p>Consiste en la plantación de césped y/o semillas sobre taludes de terraplenes, cortes, sitios de disposición final y otras áreas del proyecto. Estas actividades son susceptibles de producir impactos debido a la generación, transporte y disposición final de escombros y a la demanda de recursos naturales.</p>
20	Instalación de dispositivos de control de tráfico	<p>Hace referencia a la colocación a todo lo largo de la carretera, de la señalización vial vertical y horizontal, de tipo preventivo, reglamentario e informativo, así como de elementos de seguridad</p>

N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		<p>como defensas metálicas, barandas y otros componentes por lo regular prefabricados.</p> <p>Es entonces la fase en la cual se provee el mobiliario requerido para garantizar la adecuada operación vehicular, y la seguridad de los moradores y peatones que interactúan con el corredor vial. Puede suponer además la construcción de zonas de paraderos, puentes peatonales, áreas de accesibilidad lateral, dispositivos de restricción al paso peatonal, entre otros.</p>
<p><b>Fase de Abandono y Restauración Final:</b>          Incluye: el retiro de infraestructura e instalaciones sanitarias; frente al mantenimiento vial, se realiza la reconfiguración de accesos y entrega a la comunidad; recuperación ambiental, incluyendo el manejo paisajístico, limpieza final; información a comunidades.</p>		
21	Desmantelamiento de instalaciones temporales	<p>Se define como el conjunto de procedimientos y acciones que se deberá llevar a cabo en la etapa final o abandono de la actividad para en lo posible devolver a su estado inicial las zonas intervenidas por una instalación.</p> <p>El plan incorpora las medidas orientadas a prevenir impactos ambientales y riesgos durante el cierre de la fase constructiva, considera acciones como restablecer las áreas, puntualizar las acciones de descontaminación, restauración, retiro de instalaciones temporales y otras necesarias para abandonar el área, asegurando que el lugar recuperado no represente riesgos a la salud y seguridad humana, ni que signifique impactos al ambiente ni pasivos ambientales,</p>
22	Limpieza final de los sitios de trabajo	<p>Se retiran todas las infraestructuras, realizando la limpieza general del área, garantizando que en ella quede libre de residuos, o infraestructura abandonada.</p>
23	Manejo Paisajístico*	<p>Como parte del mejoramiento visual de la zona donde se construyen las obras se plantea una adecuación e integración de las obras con el paisaje de las diferentes áreas con la ejecución de embellecimiento del paisaje de las construcciones para ser compatibles con el ambiente.</p> <p>El manejo paisajístico puede ser de interés para la creación de paisajes, la recuperación de paisajes degradados, regulando el frágil equilibrio existente entre el protagonismo formal de la intervención y su adecuación al paisaje.</p>
<p><b>Fase de Operación:**</b></p>		

N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
<p>El proyecto incluye la operación de la del corredor vial por un período de 25 años, durante los cuales realizará labores de mantenimiento de la zona de rodamiento, obras conexas, áreas verdes y estructuras relacionadas</p>		
24	Tránsito de vehículos	<p>Se refiere al tránsito permanente de vehículos de diferentes categorías en el sistema vial.</p> <p>Para el tránsito vehicular se instalaran los respectivos controles viales y señalización adecuada establecida por el Ministerio de Transporte, realizando su mantenimiento preventivo y correctivo adecuado durante la operación del proyecto.</p>
25	Limpieza y mantenimiento de cunetas y obras de arte	<p>Su propósito es remover obstrucciones que detengan o restrinjan el flujo de agua superficial a través de zanjas, cunetas sumideros y bordillos, de manera de proveer un flujo sin interrupción hacia el exterior de la vía para prevenir daños estructurales.</p> <p>En caso de cunetas no revestidas se requiere restaurar su sección transversal y la línea de flujo.</p> <p>Para la limpieza de obras de drenaje transversales se removerán obstrucciones que detengan o restrinjan el flujo de agua a través de las alcantarillas, manteniendo la integridad de sistema de drenaje previniendo daños de la estructura vial</p> <p>Mantenimiento preventivo y correctivo en Viaductos, previniendo y corrigiendo fallas encontradas por desgastes de material, entre otras.</p>
26	Recuperación de capa asfáltica	<p>Actividades, adecuada y oportunas, destinadas a asegurar el funcionamiento aceptable a largo plazo de las vías, incluyendo actividades como: mantenimiento rutinario, periódico y rehabilitación</p> <p>El mantenimiento rutinario de vías pavimentadas es un mantenimiento preventivo que comprende un conjunto de actividades que se realizan en la calzada y en el entorno de las vías.</p> <p>También se incluye reparaciones menores y localizadas de la superficie asfáltica de la vía, limpieza permanente de la calzada</p> <p>Algunas de las acciones que se incluyen en estas actividades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rocería y limpieza del derecho de vía</li> </ul>

N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de fisuras, grietas, desgaste de la capa asfáltica, entre otras.</li> <li>-Reposición de sellos de juntas en pavimentos rígidos</li> <li>- Bacheo</li> <li>-Riego en negro</li> <li>- Selo de arena asfalto</li> <li>- reparación de bordes de pavimentos asfálticos</li> <li>- Limpieza de vías, bermas, recuperación de señalización</li> <li>-Remoción de derrumbes</li> <li>- Mantenimiento de muros de contención</li> <li>- entre otras.</li> </ul>
27	Mantenimiento de la señalización	<p>El mantenimiento de la señalización es el conjunto de actividades que se realizan para conservar de manera funcional y en buen estado todos los dispositivos utilizados para regular la circulación vehicular, y así garantizar que los viajes sean cómodos y seguros.</p> <p>El propósito de efectuar el mantenimiento de la señalización vial es conservar las señales, las demarcaciones y demás dispositivos, de manera que permitan a los usuarios de la vía su fácil identificación, lectura e interpretación, y así se garantice la transmisión adecuada del mensaje que debe dar la señalización y la coherencia con las condiciones imperantes del tránsito, del diseño geométrico y del entorno general de la carretera.</p>
28	Operación de peajes	<p>Las estaciones de peajes estarán encargadas del sistema de recaudo que incluye el sistema de clasificación por tipo o categoría de vehículos, por medio de cobro denominados cobro manuales.</p> <p>También se incluyen los centros de comunicación, control, sistema de pesajes de vehículos (basculas fijas y móviles), sistemas de control de tráfico, mensajes viales, fijos y móviles, circuito cerrado de televisión (CCTV), servicios de vigilancia, servicio de asistencia médica de emergencia, entre otras.</p>

\*: Estas actividades son catalogadas como medidas de manejo, por tal razón no serán tenidas en cuenta en la evaluación de impactos.

\*\* : Las actividades que se encuentran dentro de la etapa de operación del proyecto, no tienen en cuenta en la evaluación de impactos, teniendo en cuenta que su aprobación no es competencia de la ANLA

Fuente: ECOVIAL, 2017

## 6. ÁREA DE INFLUENCIA

El documento fue estructurado, teniendo como soporte el EIA que dio origen a la Licencia Ambiental 763, no obstante, la presente modificación requiere la adición de nuevas áreas de intervención destinadas para nuevas ZODME, plantas de procesos, vías industriales, nuevas franjas de captación de agua, ampliación del área del campamento, entre otras. Los criterios tenidos en cuenta para la definición de las áreas de influencia del proyecto “Construcción de la vía remedios -alto de dolores (Antioquia) unidades funcionales 1 y 2” fueron las consideraciones técnicas de diseño de la obra, así como el alcance de los impactos que se pueden llegar a generar por el desarrollo de las actividades propias del mismo en los medios biótico, abiótico y socioeconómico.

### 6.1 ÁREA DE INFLUENCIA DEL MEDIO ABIÓTICO (FÍSICO)

Para delimitar el área de influencia del medio abiótico se analizaron los componentes relacionados con los recursos suelo y agua, teniendo en cuenta tanto lo consignado o estructurado en el EIA que dio origen a la Licencia Ambiental 763 más los cambios y ajustes adicionales solicitados en el presente estudio de modificación. Al respecto se delimitaron 2 polígonos de área de influencia abiótica como se describe a continuación.

#### 6.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA COMPONENTE GEOSFÉRICO

Dentro del área de influencia del componente geosférico se analizaron aquellos componentes relacionados directamente con el suelo, estos corresponden a Geología, Geomorfología, Geotecnia, agrología y usos de suelos, también se utilizaron las curvas de nivel para el área, las vías dentro del área, drenajes y uso del suelo actual.

Para definir el área de influencia de este recurso se partió de una definición preliminar del área basada en las mínimas unidades de análisis de cada componente, las cuales fueron caracterizadas en el capítulo 4 del presente estudio.

Una vez se caracterizado cada componente geosférico, se evaluaron los impactos que las actividades del proyecto pueden generar sobre estos. Se identificó que los impactos del proyecto para el recurso geosférico se generan de manera puntual sobre las unidades mínimas de análisis, sin embargo, para el componente de uso del suelo el impacto se puede extender a la unidad de análisis, generando un cambio en el mismo, por lo tanto, se definió como área de influencia el área asociada a las unidades de usos de suelo intervenidas por el proyecto, delimitadas por la vías, cartografía y drenajes.

Acorde con lo anterior, el área de influencia abiótica del recurso geosférico corresponde a un área de aproximadamente de 7417,2 definidas por la delimitación de las unidades de uso de suelo intervenidas por el proyecto (vía, áreas de ZODME, campamento, área de planta de procesos y las vías de acceso asociadas al proyecto).

⊙ Área de Intervención

El área de intervención para el componente geosférico corresponde a un área total de 848,19 ha definidas por el área del chaflán y las áreas de infraestructura asociada, al proyecto. (Ver Tabla 6-1). La Tabla 6-2 muestra el área total a intervenir por usos de suelo identificados.

**Tabla 6-1 Municipios involucrados en el área de intervención componente geosférico**

Municipio	Área de intervención (ha)	Porcentaje (%)
REMEDIOS	260,49	30,71
VEGACHÍ	223,98	26,41
YOLOMBÓ	52,90	6,24
YALÍ	189,34	22,32
MACEO	121,48	14,32
<b>TOTAL</b>	<b>848,19</b>	<b>100</b>

Fuente: ECOVIAL, 2017

**Tabla 6-2 Área de intervención - usos del suelo- Componente geosférico**

USO	TIPO USO	ÁREA (ha)
Agricultura	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	2,32
Agricultura	Sistemas agrosilvícolas (AGS)	1,24
Ganadería	Pastoreo semi-intensivo (PSI)	109,33
Ganadería	Pastoreo extensivo (PEX)	461,82
Forestal	Sistema forestal productor (FPD)	16,84
Forestal	Sistemas forestales protectores (FPR)	11,68
Forestal	Protección	28,77
Forestal	Producción-protección	4,37
Conservación	Sistema forestal productor (FPD)	41,76
Conservación	Sistemas forestales protectores (FPR)	14,99
Conservación	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	5,16
Asentamiento	Residencial	2,47
Asentamiento	Industrial	0,04

USO	TIPO USO	ÁREA (ha)
Infraestructura	Transporte	143,81
Minería	Minerales no metálicos	0,67
Cuerpos de Agua Naturales	Cuerpos de Agua Naturales	2,92
<b>TOTAL ÁREA INTERVENCIÓN</b>		<b>848,19</b>

Fuente: ECOVIAL, 2017

Respecto al componente paisajístico, este se caracterizó en el contexto de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, sin embargo, los impactos directos de este componente se presentarán sobre el área de influencia del componente en los sitios donde se llevarán a cabo las intervenciones del proyecto.

### 6.1.2 ÁREA DE INFLUENCIA PARA RECURSO HÍDRICO

Para establecer el área de influencia del recurso hídrico se tomó el área según las condiciones hidrológicas de la zona. El proyecto se encuentra localizado en la sub-cuenca del Río San Bartolomé principalmente y en las sub-cuencas de los Ríos Nare, Porce y Cimitarra.

El área de influencia del proyecto se delimitó a partir del nivel 4 a 8 de las cuencas y drenajes intervenidas. Las cuencas delimitadas corresponden a la unidad mínima de análisis del componente. En el capítulo 5, apartes 5.5. Hidrología se realiza la descripción característica de las cuencas involucradas en el área de influencia del proyecto.

Acorde con lo anterior, el área de influencia abiótica del recurso hídrico corresponde a 3 sub-cuencas del río Magdalena y 14 microcuencas (Nivel 3 y 8) debido a su amplia extensión. El área de influencia hídrica es de aproximadamente 23386,70 hectáreas. En la Tabla 6-3 se describe el área intervenida por el proyecto en el componente hidrológico.

**Tabla 6-3 Municipios involucrados en el área de influencia abiótica del componente hídrico para la construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores**

MUNICIPIO	ÁREA (ha)	%
REMEDIOS	12171,13	52,04
VEGACHÍ	4596,52	19,65
YOLOMBÓ	490,07	2,10
YALÍ	3708,84	15,86
MACEO	2420,12	10,35
<b>TOTAL</b>	<b>23386,70</b>	<b>100</b>

Fuente: ECOVIAL, 2017



⦿ Área de Intervención

Para el área de intervención en el componente hídrico, se toma el área de influencia total de este componente, descrita anteriormente.

### 6.1.3 ÁREA DE INFLUENCIA COMPONENTE HIDROGEOLÓGICO

El área de influencia hidrogeológica, es aquella definida por el estudio hidrogeológico elaborado para el proyecto “Construcción de la vía remedios -alto de dolores (Antioquia) unidades funcionales 1 y 2, esta área incluye la delimitación de las zonas de recarga, tránsito y descarga, direcciones de flujo, conexiones hidráulicas entre las diferentes unidades acuíferas y con las fuentes superficiales, definición de zonas con potencial de aprovechamiento.

De acuerdo al estudio hidrogeológico, esta área fue delimitada posterior al análisis hidrogeológico en donde se tuvo en cuenta el comportamiento litológico e hídrico para cada una de las unidades cartografiadas en el área de estudio, con el sustento de dos componentes en superficie (geología y variación topográfica del terreno en función de la distribución de drenajes). Parametrizada y caracterizada la zona de estudio se simplifica de manera espacial la delimitación de dicha área, ya que, teniendo diferentes unidades hidrogeológicas, numéricamente tienen un comportamiento homogéneo lo que vuelve menos complejo su obtención.

El Área de influencia hidrogeológica, así como el área de intervención, fue digitalizada en Google Earth ya que este software cuenta con un grupo de herramientas conjugadas (DEM, Objetos Georreferenciados, entre otros).

El estudio hidrológico concluyo que el proyecto no tendrá impactos sobre elementos de agua subterránea naturales, adicionalmente se concluye que los puntos identificados en un principio como manantiales corresponden a encharcamientos que son producto del almacenamiento en superficie del agua proveniente de la precipitación. Sin embargo, para delimitar el área de influencia se tuvo en cuenta que dentro de ésta se incluyan aquellos puntos localizados en áreas de vulnerabilidad acuífera moderada - media y moderada – alta. Bajo estos criterios al área de influencia definida por cuencas y drenajes intervenidos por el proyecto se le sumaron microcuencas asociadas a los puntos de agua subterránea identificados como 117-IV-A-81 y 132-II-A-90, localizados en las veredas San Juan (Vegachí) y San Mauricio (Yalí) respectivamente. En el Anexo Capítulo 5, numeral 5.1.5 -Hidrogeología, se puede consultar las características detalladas del estudio hidrogeológico desarrollado para el proyecto.

El área de influencia y de intervención delimitada por el estudio hidrogeológico tiene un total de 17.000,62 hectáreas como se muestra en la Tabla 6-4.

**Tabla 6-4 Municipios involucrados en el área de influencia abiótica del componente hidrogeológico para la construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores**

MUNICIPIO	ÁREA (ha)	%
YOLOMBÓ	1481,12	8,71
YALÍ	3500,02	20,59
VEGACHÍ	3970,15	23,35
REMEDIOS	5088,69	29,93
MACEO	2960,64	17,41
TOTAL	17000,62	100,00

Fuente: Fuente: ECOVIAL, 2017

## 6.2 ÁREA DE INFLUENCIA DEL MEDIO BIÓTICO

Para definir el área de influencia Biótica del proyecto se tuvo en cuenta tanto lo consignado o estructurado en el EIA que dio origen a la Licencia Ambiental 763 más los cambios y ajustes adicionales solicitados en el presente estudio de modificación. En este sentido, se analizaron los ecosistemas presentes en la zona, los cuales según la cartografía 1:500.000 del IGAC (IGAC, IDEAM, INVEMAR, SINCHI, & IIAP, 2007) corresponden al Orobioma bajo de los Andes. Sin embargo, el análisis del área de estudio a una escala 1:25.000 y recorridos de campo permitieron identificar que en la zona no se conservan las características estructurales de estos ecosistemas, presentando de manera dominante coberturas asociadas a sistemas productivos agropecuarios y en menor grado ecosistemas naturales.

El bioma Orobioma Bajo de las Andes del área asociada al proyecto incluye la sub-cuenca del río San Bartolomé, la cual presenta significativos procesos de deforestación y actividades mineras (CORANTIOQUIA, 2002). Esta alta intervención sobre la zona de estudio define un área singular, donde existe una baja probabilidad de que los impactos derivados del proyecto se extiendan más allá de los límites de las coberturas asociadas al mismo. Dentro de este bioma se determinaron 9 ecosistemas diferentes siendo dominante los pastos del Orobioma Bajo de los Andes con una representatividad del 56,56 %, La Tabla 6-5 muestra los ecosistemas definidos en el área de influencia del proyecto.

**Tabla 6-5 Ecosistemas presentes en el área de influencia biótica**

ÁREA DE INFLUENCIA MEDIO BIÓTICO					
Zona de Vida	Bioma	Ecosistema	Nomenclatura	Área (ha)	%
Bosque húmedo tropical	Orobioma bajo de los Andes	Áreas mayormente alteradas del orobioma bajo de los Andes	1912	235,24	3,65
		Bosques Naturales del orobioma bajo de los Andes	1931	1580,31	24,54
		Bosques Plantados del orobioma bajo de los Andes	1926	259,62	4,03
		Cultivos anuales o transitorios del orobioma bajo de los Andes	1921	22,89	0,36
		Cultivos semipermanentes y permanentes del orobioma bajo de los Andes	1922	4,65	0,07
		Pastos del orobioma bajo de los Andes	1923	3642,06	56,56
		Superficies de agua del orobioma bajo de los Andes	1951	82,81	1,29
		Vegetación Secundaria del orobioma bajo de los Andes	1932	603,55	9,37
		Zonas Desnudas del orobioma bajo de los Andes	1933	8,69	0,13
<b>TOTAL</b>				<b>6439,82</b>	<b>100,00</b>

Fuente: ECOVIAL, 2017

Teniendo en cuenta lo anterior, los componentes a partir de los cuales se determinó el área de influencia para el medio Biótico fueron los ecosistemas definidos por sus coberturas y su estado de conectividad, siendo estas la unidad mínima de análisis.

Las coberturas son un factor determinante en la funcionalidad de los biomas, por lo cual son la unidad adecuada para caracterizar las condiciones bióticas y los impactos que se puedan presentar por las actividades asociadas al proyecto.

Los componentes analizados para el medio biótico permitieron delimitar un área de influencia de 6439,82 hectáreas distribuida en 19 coberturas de las cuales Pastos limpios tuvo la mayor representatividad con un 45,74%. La Tabla 6-6 muestra la representatividad por coberturas encontradas en el área de influencia biótica.

**Tabla 6-6 Coberturas presentes en el área de influencia biótica**

<b>COBERTURAS ÁREA DE INFLUENCIA MEDIO BIÓTICO</b>		
<b>Coberturas</b>	<b>Cod. Corine Land Cover</b>	<b>Área (ha)</b>
Tejido urbano continuo	111	42,82
Tejido urbano discontinuo	112	10,91
Zonas industriales o comerciales	121	3,24
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	122	156,35
Zonas de extracción minera	131	21,91
Otros cultivos transitorios	211	22,89
Cultivos agroforestales	224	4,65
Pastos limpios	231	2945,60
Pastos arbolados	232	316,36
Pastos enmalezados	233	380,10
Bosque denso	311	1054,09
Bosque abierto	312	168,39
Bosque fragmentado	313	187,98
Bosque de galería y/o ripario	314	169,86
Plantación forestal	315	259,62
Vegetación secundaria o en transición	323	603,55
Tierras desnudas y degradadas	333	8,69
Zonas pantanosas	411	41,24
Ríos (50m)	511	41,58
<b>TOTAL</b>		<b>6439,82</b>

Fuente: ECOVIAL, 2017

La Tabla 6-7 se puede observar la distribución del área de influencia biótica en los cinco municipios del área de influencia del proyecto, encontrando mayor influencia en el municipio de Yalí (30,4%) y Remedios (27,4%).

**Tabla 6-7 Área de Influencia biótica en los diferentes municipios de la zona**

<b>Municipio</b>	<b>Área de influencia (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
YOLOMBÓ	363,3	5,6
YALÍ	1956,4	30,4
VEGACHÍ	1367,8	21,2
REMEDIOS	1763,7	27,4
MACEO	987,1	15,3

Municipio	Área de influencia (ha)	Porcentaje (%)
<b>TOTAL</b>	<b>6438,82</b>	<b>100</b>

Fuente: ECOVIAL, 2017

### 6.2.3 ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

El área de intervención para el componente biótico corresponde a un área total de 848,19 ha definidas por el área del chaflán y las áreas de infraestructura asociada al proyecto.

La Tabla 6-8 y Tabla 6-9 muestra el porcentaje de área por ecosistema y cobertura a intervenir.

**Tabla 6-8 Ecosistemas del área de intervención**

Zona de vida	Bioma	Ecosistemas	Área (ha)	%_ha
Bosque húmedo tropical	Orobioma bajo de los Andes	Áreas mayormente alteradas del orobioma bajo de los Andes	146,99	17,33
		Bosques Naturales del orobioma bajo de los Andes	59,81	7,05
		Bosques Plantados del orobioma bajo de los Andes	16,84	1,99
		Cultivos anuales o transitorios del orobioma bajo de los Andes	2,32	0,27
		Cultivos semipermanentes y permanentes del orobioma bajo de los Andes	1,24	0,15
		Pastos del orobioma bajo de los Andes	568,73	67,05
		Superficies de agua del orobioma bajo de los Andes	8,08	0,95
		Vegetación Secundaria del orobioma bajo de los Andes	41,76	4,92
		Zonas Desnudas del orobioma bajo de los Andes	2,42	0,29
<b>TOTAL</b>			<b>848,19</b>	<b>100</b>

Fuente: ECOVIAL, 2017

**Tabla 6-9 Coberturas en el Área de intervención**

COBERTURAS	NOMENCLATURA	ÁREA (ha)	% AREA
Tejido urbano continuo	111	1,63	0,19
Tejido urbano discontinuo	112	0,84	0,10
Zonas industriales o comerciales	121	0,04	0,01
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	122	143,81	16,95
Zonas de extracción minera	131	0,67	0,08
Otros cultivos transitorios	211	2,32	0,27

COBERTURAS	NOMENCLATURA	ÁREA (ha)	% AREA
Cultivos agroforestales	224	1,24	0,15
Pastos limpios	231	459,40	54,16
Pastos arbolados	232	56,07	6,61
Pastos enmalezados	233	53,26	6,28
Bosque denso	311	28,77	3,39
Bosque abierto	312	4,37	0,51
Bosque fragmentado	313	11,68	1,38
Bosque de galería y/o ripario	314	14,99	1,77
Plantación forestal	315	16,84	1,99
Vegetación secundaria o en transición	323	41,76	4,92
Tierras desnudas y degradadas	333	2,42	0,29
Zonas pantanosas	411	5,16	0,61
Ríos (50 m)	511	2,92	0,34
<b>TOTAL</b>		<b>848,19</b>	<b>100</b>

Fuente: ECOVIAL, 2017

Teniendo en cuenta la Tabla 6-8 y Tabla 6-9 se puede concluir que el mayor ecosistema encontrado en el área de intervención del proyecto es el de pastos del orobioma bajo de los Andes ya que de un área total de 848,19 ha, la cobertura de pastos limpios ocupa 459,40 ha (54,16%).

### 6.3 ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO- BIÓTICA

El área de influencia físico-biótica se define por la posible afectación que tengan los impactos a los diferentes componentes físicos y/o bióticos.

Igualmente, el análisis que se efectúa acerca del alcance físico del área de influencia indirecta, retoma los conceptos del análisis holístico, producto de la interacción de los ecosistemas, la geomorfología, los suelos, el análisis espacial y de ellos la fisiografía en su conjunto.

El área de influencia definida para el proyecto “Construcción de la vía remedios -alto de dolores (Antioquia) unidades funcionales 1 y 2, se ha desarrollado bajo el contexto hidrológico de la divisoria de cuencas, coberturas, ecosistemas y topografía del terreno. Al analizar y reunir esta información se obtiene el área de influencia físico-biótica, donde se integran obteniendo así un área de influencia total de 6439,8 ha, distribuida en los municipios de Maceo, Remedios, Yalí, Vegachí y Yolombó.

### 6.3.1 ÁREA DE INTERVENCIÓN FÍSICO-BIÓTICA

los límites establecidos para el área de intervención físico-biótica se determinaron teniendo en cuenta los alcances de los impactos directos generados por las actividades dentro del área del chaflán, esta área varía dependiendo del eje de la vía a construir, áreas conexas como ZODME, plantas de asfalto y concreto, vías de acceso, entre otros.

A continuación, la Tabla 6-10 muestra el área de intervención, la cual tiene un total de 848,19 ha.

**Tabla 6-10 Área de intervención físico-biótica**

Municipio	Área de intervención (ha)	Porcentaje (%)
REMEDIOS	260,49	30,71
VEGACHÍ	223,98	26,41
YOLOMBÓ	52,90	6,24
YALÍ	189,34	22,32
MACEO	121,48	14,32
<b>TOTAL</b>	<b>848,19</b>	<b>100</b>

Fuente: ECOVIAL, 2017

### 6.4 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIO-ECONÓMICA

El área de influencia del Medio Socioeconómico está definida de forma general como el espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante el desarrollo de la “Construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores”, que comunica los municipios de Remedios, Vegachí, Yalí, Yolombó y Maceo en el departamento de Antioquia, así como los espacios colindantes donde se puedan manifestar los impactos y/o efectos directos generados por el proyecto.

La Unidad funcional 1- atraviesa los municipios de Remedios y Vegachí, ubicados en el nordeste del departamento de Antioquia. Las veredas de Otú, La Brava, Tías La Aurora, La Mariposa, San Antonio del Río, Camelias-Quintana, San Cristóbal, El Retiro, San Juan de Capotal y el corregimiento Santa Isabel pertenecen al municipio de Remedios y las veredas de Paso Real, Moná, Mata Alta, San Juan, Bélgica, El Jabón, La Cristalina y el corregimiento El Tigre pertenecen al municipio de Vegachí.

**Tabla 6-11 Municipios y veredas que componen la Unidad Funcional 1**

UNIDAD FUNCIONAL	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL
UF-1	REMEDIOS	Vereda Otú
		Vereda La Brava
		Vereda Tías la Aurora
		Vereda La Mariposa

UNIDAD FUNCIONAL	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL
		Vereda San Antonio del Río
		Vereda Camelias - Quintana
		Corregimiento Santa Isabel
		Vereda San Cristóbal
		Vereda El Retiro
		Vereda San Juan de Capotal
	VEGACHÍ	Vereda Paso real
		Vereda Moná
		Vereda Mata Alta
		Corregimiento El Tigre
		Vereda San Juan
		Vereda Bélgica
		Vereda El Jabón
		Vereda La Cristalina

Fuente: ECOVIAL, 2017

La Unidad funcional 2- atraviesa los municipios de Vegachí, Yalí y Yolombó ubicados en el nordeste del departamento de Antioquia y el municipio de Maceo, ubicado en el Magdalena medio. La vereda La Sonadora y el área de expansión cabecera municipal pertenecen al municipio de Vegachí; las veredas Arenal San Rafael, El Zancudo, La Playa, La Clarita, San Mauricio y El Jardín pertenecen al municipio de Yalí; las veredas de Bélgica, Santana y Doña Ana al municipio de Yolombó y las veredas Corrales la Cuchilla, Guardasol, San Lucas, San Cipriano, Tres Piedras, Alto de Dolores y la cabecera municipal con los barrios Restrepo 1 y Restrepo 2 pertenecen al municipio de Maceo.

**Tabla 6-12 Municipios y veredas que componen la Unidad Funcional 2**

UNIDAD FUNCIONAL	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL
UF 2	VEGACHÍ	Vereda La Sonadora
		Área de expansión Cabecera Municipal
	YALÍ	Vereda Arenal San Rafael
		Vereda El zancudo
		Vereda La Playa
		Vereda La Clarita
		Vereda San Mauricio
		Vereda El Jardín
	YOLOMBÓ	Vereda Bélgica
		Vereda Santana
		Vereda Doña Ana
	MACEO	Vereda Corrales la cuchilla
		Vereda Guardasol
Cabecera municipal		



		(Barrio Restrepo 1 Y 2)
		Vereda San Lucas
		Vereda San Cipriano
		Vereda Tres Piedras
		Vereda Alto de Dolores

Fuente: ECOVIAL, 2017

Cuatro de los 5 municipios que atraviesan el proyecto, Remedios, Vegachí, Yalí y Yolombó están ubicados en la subregión del Nordeste Antioqueño; Maceo corresponde a la subregión del Magdalena Medio.

## 7. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

### 7.1 COMPONENTE ABIÓTICO

El desarrollo del componente abiótico, para la modificación de la Licencia Ambiental Resolución N° 763 del 27 julio de 2016, Proyecto de Construcción de la vía Remedios -Alto de Dolores, unidades funcionales 1 y 2, se basó en la información consignada en el informe presentado para la consecución de dicha licencia, puesto que se está presentado una modificación a la misma. En el capítulo 5 del presente EIA se puede consultar la caracterización del componente abiótico.

### 7.2 COMPONENTE BIÓTICO

La presente modificación de la licencia ambiental Resolución N° 763 del 27 de julio de 2016 de las unidades funcionales 1 y 2, los ecosistemas en el área de influencia siguen siendo los mismos, por lo tanto, se retomará la caracterización florística de la licencia ambiental (numeral **5.2.1.1 Ecosistemas Terrestres** del Estudio de Impacto Ambiental Construcción Vía Remedios – Alto Dolores, Departamento de Antioquia.

La caracterización de la vegetación epífita presente en el área de estudio, correspondiente al área de intervención puntual del proyecto para la modificación de la licencia ambiental otorgada bajo la resolución 763 de julio 27 de 2016, y la modificación de la resolución 0637 de abril 15 de 2016 de levantamiento temporal y parcial de veda de epífitas vasculares y no vasculares, para las Unidades Funcionales 1 y 2 proyecto de construcción de la vía Remedios – Alto de dolores ubicado en el departamento de Antioquia, se realizó bajo las metodologías planteadas inicialmente en el documento y bajo las metodologías enmarcadas en el permiso de colecta de la empresa Ecogerencia LTDA, otorgado bajo la resolución 00252 del 09 de marzo de 2017. Teniendo en cuanto lo expuesto anteriormente, la caracterización de las especies en veda nacional, correspondientes a las epífitas (Vasculares y no vasculares) se realizó mediante parcelas de caracterización de 100 X 4 metros, por lo que en total y finalizadas las actividades de campo sobre el corredor vial, fueron realizadas **84** parcelas para el levantamiento de información.

Para cada grupo faunístico se relacionan en este EIA inventarios de especies de ocurrencia potencial a nivel regional, consignados a partir del *“Estudio de impacto ambiental para la construcción de la vía Remedios – Alto de dolores, en el departamento de Antioquia”* (Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S., 2016) y para el área de influencia se enlistan las especies registradas en campo, además de describirse algunos aspectos ecológicos y de interés público de las especies, así como su relación con los diversos hábitats presentes.

El detalle de la caracterización biótica se puede consultar en el capítulo 5 del presente EIA para la modificación de la resolución 763 de 2016.

### 7.3 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

La modificación obedece a la incorporación de algunos ajustes puntuales al diseño licenciado, debido a la inclusión de nuevas zonas para la disposición de materiales sobrantes (Zodmes), plantas industriales con las respectivas vías de acceso y a la modificación del eje vial en algunos tramos de las unidades funcionales UF1, que comprende los municipios de Remedios y Vegachí en una longitud de 36,14 km y UF2 con los municipios de Yalí, Yolombó y Maceo en una longitud de 33,76 km, aspectos que modifican el área a intervenir para el desarrollo del proyecto.

En el documento se describirá de manera puntual los aspectos asociados a la dimensión demográfica (asentamientos humanos), dimensión espacial (servicios públicos, servicios sociales y sistema vial), dimensión económica y dimensión cultural, componente político administrativo, tendencias de desarrollo y población a compensar de cada municipio con sus respectivas veredas; aspectos que representan un punto clave en el desarrollo de proyectos de infraestructura, toda vez que la población debe ser considerada desde las fases iniciales del proyecto como un actor dinámico y participante de los procesos. El detalle de la caracterización socioeconómica se puede consultar en el capítulo 5 del presente EIA para la modificación de la resolución 763 de 2016.

## 8. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación busca delimitar y tipificar áreas de características homogéneas, interpretándolas en términos de sensibilidad ambiental del área sin proyecto, sin que ellas pierdan sus interrelaciones con el conjunto de actividades que tienen como escenario; lo anterior de acuerdo con lo solicitado en los términos de referencia del sector infraestructura, para la presente Modificación de la Licencia Ambiental Resolución 0763 del 27 de Julio de 2016, del proyecto *“Construcción vía Remedios Alto de dolores en el departamento de Antioquia”* la cual contiene la metodología aplicada para el proyecto cumpliendo con los parámetros consignados por el MADS en la Resolución 751 de 2015

Teniendo en cuenta la identificación de las zonas en los cuáles conjuntos de parámetros abióticos, bióticos y socioeconómicos reflejan grados de potencialidad o de fragilidad relativamente

homogénea dentro de una zona dada, se determinó la sensibilidad ambiental del área sin proyecto, como se muestra en la Tabla 8.1, Tabla 8.2:

**Tabla 8.1 Categorías de la sensibilidad ambiental identificada para el área de influencia del proyecto –Zonificación ambiental**

SENSIBILIDAD	Área (hectáreas)	Porcentaje %
ALTA	919,87	14,3
MEDIA	4460,83	69,3
BAJA	1059,12	16,4
TOTAL	6439,82	100

Fuente: Ecovial, 2017

De acuerdo con lo anterior en la Tabla 8.2 se presenta la sensibilidad para las nuevas áreas a intervenir

**Tabla 8.2 Categorías de la sensibilidad ambiental identificada para las áreas nuevas del proyecto – Zonificación ambiental**

SENSIBILIDAD	Área (hectáreas)	Porcentaje %
ALTA	81,92	14,44
MEDIA	138,32	24,4
BAJA	347,09	61,2
TOTAL	567,33	100

Fuente: Ecovial, 2017

## 9. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

El documento fue estructurado, teniendo como soporte el EIA que dio origen a la Licencia Ambiental en mención, no obstante, la presente modificación requiere la adición de uso, aprovechamiento y afectación de nuevas franjas de captación; obras adicionales para la ocupación de cauce; puntos de vertimiento; volumen de aprovechamiento forestal; nuevos permisos de emisión por inclusión de nuevas plantas de procesos; y disposición final de residuos sólidos y materiales de construcción.

Para la presente modificación se solicita a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) lo siguiente:

- 12 concesión de agua en diferentes cuerpos de agua (ríos, quebradas y drenajes) a lo largo del trazado de las Unidades Funcionales 1 y 2

- ◆ Se solicitan dos (2) franjas de vertimiento cada una con una longitud de 200 metros, las cuales se ubican en la quebrada San Juan de Capotal y en el río Volcán.
- ◆ Se incorpora la construcción de un total definitivo para el proyecto de 402 cruces con corrientes superficiales, en las cuales se hace necesario la ocupación de cauce para la implementación de esta infraestructura (205 para la UF1 y de 197 para la UF2).
- ◆ Se solicita el permiso de aprovechamiento de 47.731 individuos fustales (> 10 cm DAP) los cuales equivalen a 13994,5 m<sup>3</sup> de volumen total.

## 10. EVALUACIÓN AMBIENTAL

### 10.1 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO

En el marco de la modificación de la licencia ambiental Resolución 763 de 2016, la evaluación de impactos sin proyecto corresponde al análisis de la matriz sin proyecto licenciado más los resultados de la matriz con proyecto. De esta manera se obtienen los resultados del cambio generados por la ejecución de las actividades del proyecto para cada uno de los componentes del medio ambiente.

De esta manera se realiza la comparación de la importancia relativa de cada uno de los impactos para los componentes abiótico, biótico y socioeconómico para el proyecto licenciado en el marco de la modificación.

#### 10.1.1 MEDIO ABIÓTICO

En el área de intervención del proyecto el impacto “cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas” es de carácter negativo, producido principalmente por las actividades de extracción de material de río, la ganadería extensiva y la tala.

De acuerdo a los resultados de la matriz de evaluación de impactos la minería de oro aluvial y el desarrollo de ganadería en proximidades de las rondas hídricas, tienen un efecto negativo severo sobre la estabilidad de las márgenes hídricas. La tala para la ampliación de la frontera agrícola para ganadería y la minería aluvial, se ha expandido hasta tal punto que ha llegado a afectar rondas hídricas, haciendo que las mismas queden desprovistas de vegetación e iniciando procesos de inestabilidad en las márgenes hídricas de los cuerpos de agua.

Los efectos de los procesos de remoción en masa, cuando ocurren, se evidencian de inmediato, con una periodicidad irregular y discontinua. Al presentarse un movimiento en masa, puede generar otros efectos como cambios en la estabilidad de márgenes, generación de procesos erosivos, cambios en la estructura del suelo, entre otros. En el área de interés del proyecto, este fenómeno está asociado a las zonas aledañas del río y puede llegar a agudizarse por el desarrollo de actividades de minería de oro aluvial y minería.

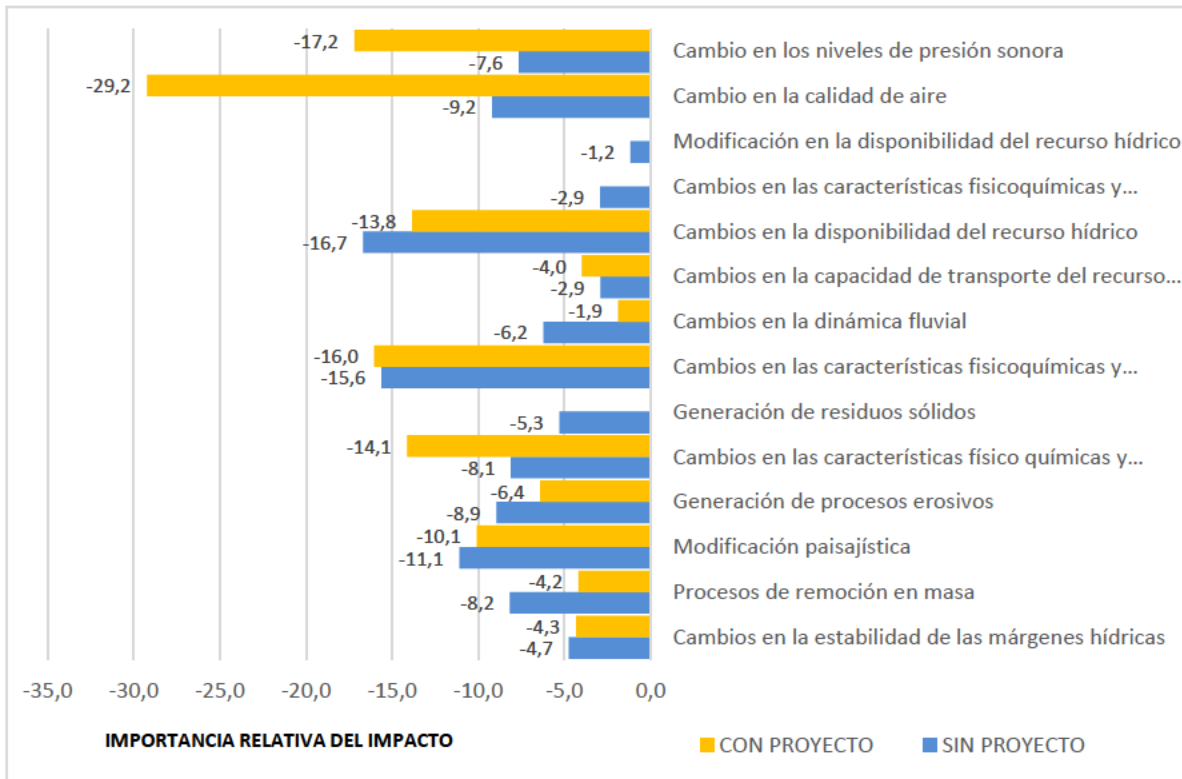


Figura 10.1 Importancia relativa de los impactos para el componente abiótico

Fuente: ECOVIAL, 2018

La modificación del paisaje se ha dado de manera severa por actividades como la ganadería, tala y minería de oro aluvial y minería a cielo abierto. El desarrollo de estas actividades hace que se acelere los efectos en la modificación del paisaje, debido a la remoción de la cobertura vegetal, lo cual conlleva a un cambio en la estructura del paisaje original. Otras actividades de carácter negativo y cuya calificación cualitativa es moderado son los cultivos transitorios, plantaciones forestales y minería de socavón, las cuales han introducido al entorno elementos modificadores, tales como la generación de zonas inestables o la adecuación de áreas para los cultivos, impactos que se seguirán evidenciando sobre la calidad del paisaje.

La tendencia observada en el área de influencia es a la permanencia de los impactos ya causados sobre el paisaje y a la continuación de cambios sobre el mismo por actividades antrópicas e instalación de nueva infraestructura productiva y de vivienda.

El efecto de la erosión se evidencia en sectores en que el terreno se ve desprovisto de cobertura vegetal, e inclusive aun teniendo cobertura vegetal baja se produce la erosión difusa, y a veces concentrada, originando taponamientos en las obras de arte, y en ocasiones colapsos en las mismas.

En el área de interés este fenómeno es debido a la aceleración que recibe de los inadecuados manejos del suelo, de los bosques, y de las propias cuencas de los cauces de agua. La erosión,

desencadena otros tipos de fenómenos, como contaminación de las aguas y remoción en masa, con efectos directos.

Los cambios en las propiedades físicas, químicas y biológicas ocasionados por cualquier actividad antrópica pueden llegar a inducir daños en la estructura de los suelos. Así por ejemplo para la zona de estudio, este cambio se considera un impacto negativo, generado principalmente por actividades como la ganadería (efecto de la acción mecánica del pisoteo de las vacas y consumo excesivo del forraje); los cultivos de caña panelera, la minería de oro aluvial, minería a cielo abierto, y las quemas.

Otra de las actividades que puede generar pérdida de las condiciones físicas y químicas originales del suelo es el establecimiento de monocultivos de caña para la producción de panela. Esto provoca el agotamiento de suelo debido a la aplicación de agroquímicos, que no solo contamina al suelo, sino a cuerpos de agua cercanos a causa de la escorrentía superficial sobre los suelos cultivados.

Otro factor que incide de manera negativa es la disposición de los residuos sólidos, los cuales dejan al lados de la casas o en su defecto los entierran, generando contaminación en el suelo.

Las actividades que más generan cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas son la minería de oro aluvial y minería a cielo abierto, debido a que al realizar el dragado produce un movimiento del sedimento que se encuentra al fondo del cuerpo hídrico incrementando de esta manera los sólidos suspendidos en el mismo. Además los equipos y maquinarias pueden tener una fuga o un derrame de aceites o lubricantes el cual contamina las aguas superficiales y/o de escorrentía, generando un cambio en la concentración de los componentes químicos encontrados, en algunos casos se podrá determinar contaminación por metales pesados productos de la intervención minera con maquinaria directa sobre el lecho del río.

Las quemas y la ganadería extensiva también generan impactos en las fuentes hídricas debido al material particulado y aporte de materia orgánica por cada una de las actividades respectivamente, generando un cambio en las propiedades fisicoquímicas del agua.

Aunque las captaciones de agua que abastecen la población del área de influencia se ubican en zonas altas, en donde la intervención por la minería no es significativa, esta actividad actualmente si afecta cuerpos de agua en cuanto a su calidad y por ende su disponibilidad para uso doméstico, agropecuario u ecológico. De acuerdo con la evaluación de impactos se tiene que para la actividad de minera de oro aluvial y a cielo abierto generan efectos severos sobre la disponibilidad del agua. Por otro lado los asentamientos humanos rurales al no contar con sistemas de tratamiento, muchas veces realizan los vertimientos de sus aguas residuales domesticas en fuentes de aguas, cambiando sus características y por lo tanto la calidad y disponibilidad del recurso.

La minería se relaciona con el cambio en la calidad de aire debido a la generación de material particulado por el manejo de maquinaria y por los procesos de remoción de suelos, los cuales, generaran material particulado, también se relaciona por el uso de maquinaria de motores de combustión interna de los vehículos que actualmente circulan por vías existentes, los cuales aporta

diferentes contaminantes como SOx, PM10, PM2.5, COx, entre otros, estos contaminantes pueden ser asimilados por el ambiente si son generados en periodos de corto.

Adicionalmente, y con respecto a la contaminación por emisiones atmosféricas, al analizar los datos de las estaciones de calidad de aire de la zona, las cuales fueron instaladas para la caracterización de línea base, se identificó que los rangos de contaminantes criterios son aceptables según la normatividad ambiental vigente.

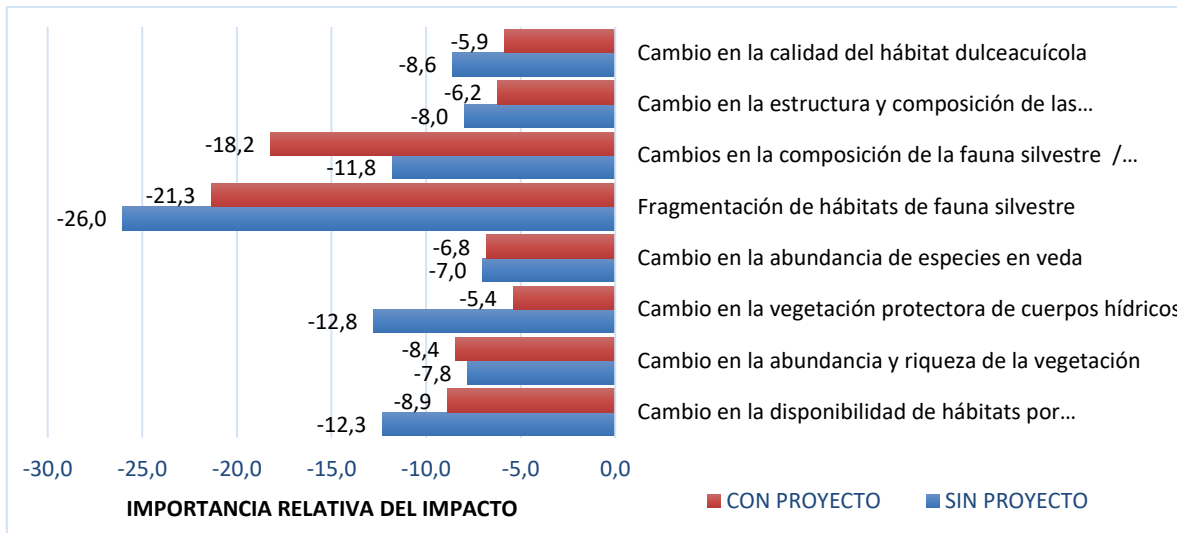
### **10.1.2 MEDIO BIÓTICO**

La disponibilidad de hábitats para las especies de fauna silvestres se ve afectada principalmente por la remoción de coberturas boscosas, la cual es ocasionada principalmente por el desarrollo de actividades como: el establecimiento en grandes áreas de terreno con cultivos de caña panelera; por actividades derivadas de la minería a cielo abierto y los asentamientos humanos.

Las plantaciones forestales tienen un efecto positivo importante (30) sobre la disponibilidad de hábitats, debido al aumento en cobertura vegetal que adecua un ambiente para el desarrollo de fauna silvestre.

Al igual que el impacto analizado anteriormente (cambio en la disponibilidad de hábitats), el cambio de abundancia y riqueza de la vegetación se da en mayor medida a causa de la disminución de la cobertura vegetal, cuya perturbación puede darse por diferentes causas.

Las actividades como los cultivos de caña, la ganadería extensiva, minería a cielo abierto, asentamientos humanos y tala afectan negativamente y de forma severa la abundancia y riqueza de la vegetación. Los impactos derivados de estas actividades se manifiestan inmediatamente después de la ejecución de cada una de las mismas, con una duración prolongada, y su recuperabilidad puede tardarse varios años sin la intervención humana. El impacto podrá incrementarse en la medida en que se disminuya la cobertura vegetal de las unidades boscosas existentes actualmente en el área de estudio.



**Figura 10.2 Importancia relativa de los impactos para el componente biótico**

Fuente: ECOVIAL, 2018

La alta intervención de los bosques refleja los cambios en la abundancia y riqueza de la vegetación, de continuar con estas actividades la abundancia y riqueza de la vegetación tenderá a disminuir notablemente en el área de influencia.

La vegetación de las áreas de protección de los cuerpos de agua se encuentra afectada por las diversas actividades que se desarrollan actualmente en el área de estudio. Este tipo de cobertura está constituido por vegetación arbórea que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales, la presencia de los árboles son de mediana altura que permanecen verdes durante todo el año debido a la humedad proporcionada por los cuerpos de agua. La importancia del bosque ripario es que estos proveen de hábitat a gran cantidad de especies silvestres, a la vez que actúan como corredores para el movimiento entre parches de vegetación en el paisaje fragmentado.

Las actividades que generaran afectaciones en la vegetación protectora de cuerpos hídricos son principalmente la minería de oro aluvial y la minería a cielo abierto. De esta manera, la afectación de la vegetación protectora de cuerpos hídricos al ser un impacto de carácter negativo, debido al desencadenamiento de impactos secundarios sobre estos cuerpos de agua (pérdida de la calidad del agua y disminución de la diversidad de fauna y flora asociada a los mismos).

La fragmentación es un proceso de cambio que implica la aparición de discontinuidades en los hábitats; lo que era originalmente una superficie continua de vegetación, se transforma en un conjunto de fragmentos desconectados y aislados entre sí.

El hombre ha alterado para su propio beneficio una gran parte del suelo, por lo que no es de extrañar que la reducción y fragmentación de los hábitats, y en consecuencia la pérdida de especies, se considere una de las amenazas más frecuentes y extendidas para la conservación de la biodiversidad.



En este contexto, el cambio en la composición de la fauna silvestre, se entiende como negativo, ya que básicamente corresponde a un disturbio del equilibrio ecológico que se refleja en la mayoría de los casos en la pérdida de biodiversidad, disminución de las densidades poblacionales, y en algunos casos, en extinción local de algunas especies.

Las principales actividades que se han desarrollado y se desarrollan en la actualidad en la zona y que están generando cambios en la composición y estructura de las especies de fauna son: agricultura, ganadería, tala de bosques, quemas y la Minería.

Las comunidades hidrobiológicas de agua dulce están conformadas por diversos grupos de organismos asociados a microhábitats según características específicas. Entre estas comunidades, las más representativas o de mayor relevancia ecológica corresponden a los macroinvertebrados acuáticos o bentos y el perifiton en el caso de ecosistemas lóticos; y para los sistemas lénticos, se consideran principalmente las comunidades planctónicas (Ramírez y Viña, 1998).

La minería de oro aluvial es la actividad que mayores efectos negativos tiene sobre la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas, debido a que las explotaciones de oro bajo este sistema por lo general son en áreas pequeñas y medianas con sistemas tradicionales y tecnología ambiental inadecuada a través de draga, e incluso mazamorreo de manera ilegal.

Las actividades más impactantes sobre la calidad del hábitat dulceacuícola son la minería de oro aluvial, la minería a cielo abierto y la ganadería extensiva.

Partiendo de la calidad ambiental actual y teniendo en cuenta que las actividades anteriormente mencionadas causan un impacto sobre la calidad del agua dulceacuícola, siendo su efecto secundario, como consecuencia de la alteración de la calidad del recurso hídrico. En este sentido se considera que el impacto es de naturaleza negativa, con efectos severos generados por actividades como la minería de oro aluvial, la minería a cielo abierto y la ganadería extensiva.

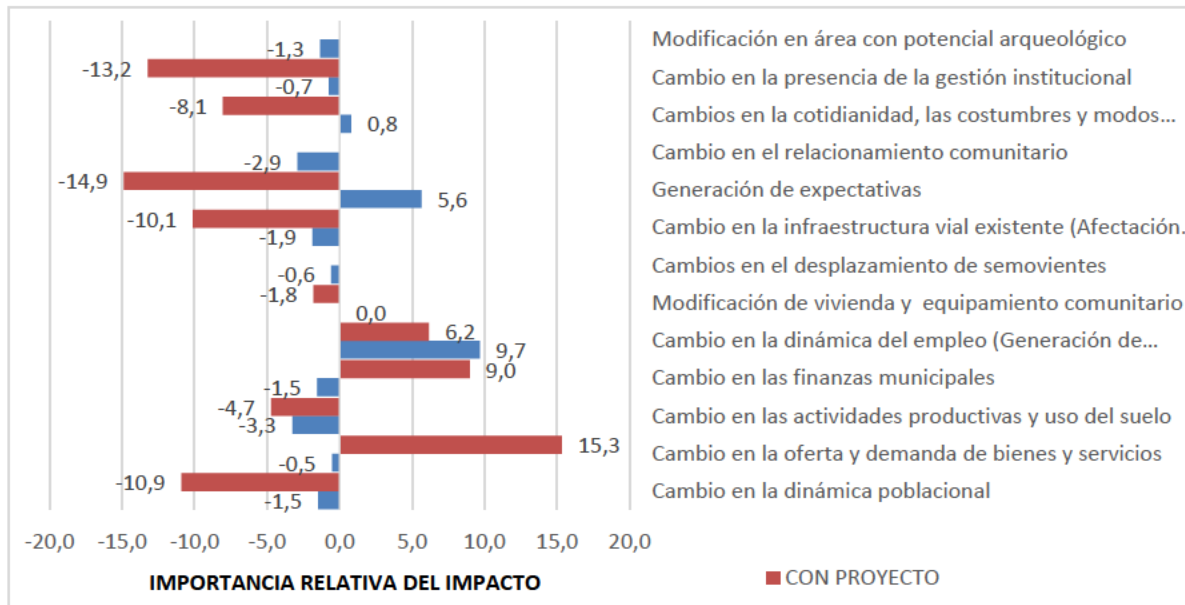
### **10.1.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO**

La dinámica poblacional refleja la interacción que se da entre los seres humanos en un contexto particular, se refiere a la forma en que miembros de una comunidad establecen relaciones entre ellos mismos y con el entorno, la forma particular que tienen de hacer uso de los recursos y como se distribuyen en el territorio.

A la actividad de ganadería el proyecto tiene algún grado de incidencia, pues las grandes extensiones de tierra destinadas a la ganadería reducen posibilidades de empleo y la minería, generalmente de carácter informal, por diversos factores se relaciona con ocupaciones ilegales, migraciones desde otros lugares, incremento de áreas de población vulnerable en la periferia de los centros poblados, entre otros.

El cambio en la dinámica poblacional presenta efectos positivos para las actividades como plantaciones forestales y poblamiento y asentamientos humanos y frente a la oferta y demanda de

bienes y servicios, es fundamental considerar los cultivos que se dan en estas áreas, dentro de los que son representativos la caña y el cacao. Por otra parte y con mayor énfasis es de valorar la ganadería extensiva. Teniendo en cuenta la incidencia de estas actividades, se valoraron como de carácter positivo, principalmente la generación de empleo de las comunidades del área y que con ellas se desarrollan intercambios de diversa índole, generando a su vez otras dinámicas económicas de oferta y demanda.



**Figura 10.3 Importancia relativa de los impactos para el componente socioeconómico**  
 Fuente: ECOVIAL, 2018

Las actividades mineras en el área de influencia, que se realizan particularmente en el municipio de Remedios; dichas actividades conllevan una economía informal e inestable, estas actividades en su mayoría son realizadas por población flotante que en estas zonas generan conflictos a nivel social y hacen que las dinámicas de intercambio de bienes y servicios en general, y el progreso de la región se vean limitadas.

Las actividades productivas desarrolladas y el uso que se le da al suelo por parte de las comunidades en un área determinada, reflejan la manera en la que estas comunidades se relacionan con el territorio y los factores que inciden para que sean esas las actividades que se realizan. Es de señalar que en las veredas de influencia que hacen parte del proyecto, se desarrollan diversas actividades productivas, algunas difieren de municipio a municipio y otras son comunes a toda el área.

En las veredas del área de influencia se desarrolla la agricultura, en mayor medida que la ganadería. Por otra parte, se identificó una actividad común presente en todas las veredas de los municipios del área de influencia, se trata de la agricultura de pan coger, que consiste en que cerca de las viviendas, se siembran plantas que puedan ser sustento para quienes allí habitan, estas plantaciones

(Generalmente plátano y yuca) son destinadas para “Autoconsumo”, no tienen fines comerciales, lo siembran las personas que los consumen.

Teniendo en cuenta que la agricultura de pancoger es la actividad común en toda el área de influencia y que de allí se deriva el sustento de gran parte de las personas que integran estas comunidades. Por otra parte por su efecto nocivo sobre el medio ambiente y la no sostenibilidad de recursos, las plantaciones forestales, la ganadería extensiva, la tala y las quemas.

Ninguna de las actividades desarrolladas actualmente presenta efectos severos sobre las actividades productivas y usos del suelo, debido a que el 49% del área de influencia presenta un conflicto de uso adecuado, 11% presenta un uso inadecuado por sobreutilización ligera y un 2% presenta un uso inadecuado por sobreutilización moderada.

La región donde se desarrolla el proyecto presenta desde hace muchos años, presenta gran cantidad de carencias de diversa índole y ha sido afectada por flagelos de orden económico y social, las administraciones municipales y sus finanzas, tienen el matiz de ser municipios de categoría 6, que por la cantidad de habitantes y los ingresos percibidos, se ven limitados para aportar significativamente al bienestar de la población y al desarrollo de la región.

En todos los municipios que comprende el proyecto se desarrollan actividades mineras, donde representan el primer referente de empleo para las comunidades de las veredas de influencia del municipio, estas actividades de minería comprenden explotación aluvial y minería de socavón, realizadas tanto para compañías multinacionales, como las que se realizan de manera informal.

La actividad minera, tanto de socavón como de oro aluvial, en Remedios particularmente, por tratarse de la actividad que ocupa el primer renglón de empleo y que generalmente se realiza de manera informal, significa una reducción frente al crecimiento financiero que podría tener el municipio, ya que es una actividad que no genera finanzas que lleguen a la administración municipal.

En las veredas que hacen parte del área de influencia se desarrollan actividades productivas que han surgido por las características del terreno, el contexto social o las dinámicas propias del desarrollo del nordeste antioqueño, dentro de estas actividades que son las generadoras de empleo en el área, se contemplan la minería, así como las plantaciones forestales que son fuente de empleo. Por otra parte el cultivo de caña panelera y los trapiches de procesamiento de caña, son importantes generadores de empleos a gran cantidad de habitantes de la zona. Por ser generadoras de empleo en el área, estas fueron actividades consideradas de carácter positivo pues representan los medios de los que hace uso la población para adquirir el sustento y cubrir necesidades básicas.

El estado actual de las vías de acceso a las veredas del área de influencia son generalmente terciarias, en regular o mal estado, algunos accesos a las veredas tienen estrecha relación con la denominada “Troncal del nordeste” o la “Ruta nacional 62”; se encuentra en buen estado que conecta con vías terciarias que van a las veredas de influencia.

Actualmente la población de las veredas del área de influencia se moviliza generalmente en moto, caballo o a pie, hay presencia de algunas rutas de camperos que entran a las veredas “Conocido como chiveros”, o hacen uso de los buses intermunicipales que transitan por la troncal del nordeste (Transegovia y Flota nordeste), es de señalar que el servicio público de transporte más usado por las comunidades de estas veredas es el mototaxi o el denominado “motoratón”, se trata de una motocicleta de servicio público a la que adaptan una carrocería para poder transportar hasta 3 personas, entran a las veredas y circulan por vías destapadas, la tarifa de este medio puede oscilar entre 3000 a 20.000 pesos dependiendo del lugar y de la distancia.

Como se expuso anteriormente gran parte de las vías de acceso a las veredas del área de influencia están en mal estado, son casi intransitables en invierno y no cuentan con ningún tipo de mantenimiento, considerando que estas vías conducen a asentamientos de población, las actividades “Poblamiento y asentamientos humanos” y “Mantenimiento y tránsito en vías existentes”.

En cuanto a la generación de conflictos el nordeste antioqueño fue en épocas recientes un territorio azotado por la violencia y el conflicto armado, diversos factores incidieron para que en los municipios del área de influencia se dieran alteraciones del orden público. Por ser un corredor en el que confluyen diversos intereses, la que hoy en día es conocida como “Troncal del nordeste” ha sido una ruta que ha conllevado el tránsito de población flotante, transporte de material aurífero y maquinaria pesada y en algún tiempo tuvo relación con el paso de insumos para cultivos ilícitos y grupos al margen de la ley.

Actualmente hay una coyuntura nacional, en la que las actividades mineras se han hecho cada vez más complejas a nivel social e involucran una serie de flagelos de diversa índole, que se relacionan con situaciones que resultan inmanejables y conflictivas. Como se ha expuesto, se realizan actividades mineras de modo formal e informal, de socavones, minas activas e inactivas y minas abandonadas. Además se desarrolla minería aluvial utilizando retroexcavadora, estas actividades por la complejidad que implican, generan diversos conflictos, entre estos se puede identificar la población externa que llega a realizar minería (generalmente informal), la constante llegada de población flotante, prostitución, conflictos entre mineros e incluso relación con grupos al margen de la ley, es por estas razones que se valoraron estas actividades como de carácter negativo (-45) con un efecto nocivo sobre el panorama social y el desarrollo de esta región.

El nordeste antioqueño, cuenta con rasgos culturales de los que se impregnan de manera más o menos similar todos los municipios del área de influencia, en estos se identifica un entramado conformado por el legado del trabajo rural, las pautas propias de la cultura paisa y los modos de vida de las comunidades que realizan actividades mineras, que tienen una forma particular de ocupar el territorio, tejer relaciones y hacer uso de los recursos.

Las comunidades del área de influencia son trabajadoras y emprendedoras, en busca de oportunidades y progreso, es de señalar que en estos municipios las dinámicas sociales han estado matizadas por el modo de vida que tienen las comunidades que desarrollan actividades mineras, que tienen una cotidianidad y costumbres particulares.

La minería cambió la cultura campesina y la producción, lo agrícola disminuyó al punto de dejar de ser exportadores a ser importadores y básicamente productores de autoconsumo. Estos son aspectos para tener en cuenta respecto a los modos de vida y cotidianidad de las comunidades.

Los modos de vida están directamente relacionados con las actividades productivas realizadas por la comunidad, en días de mercado por ejemplo las comunidades de los municipios del área de influencia, suelen departir en las cabeceras municipales, desarrollando actividades recreativas y culturales, por otra parte en el área se realizan actividades de quema y tala, estas son reflejo del modo en que la comunidad hace uso de los recursos. Es de tener en cuenta que las actividades de minería se reflejan en una cultura particular de quienes realizar este tipo de actividades, esta se considera desde cierta perspectiva nociva pues está centrada en explotar los recursos de un lugar y trasladarse a otro sin considerar un uso sostenible para el futuro, adicionalmente esta cultura está relacionada con una inestabilidad económica y social que está constantemente oscilando entre la extrema pobreza y grandes cantidades de dinero que se gastan de manera acelerada.

El nordeste ha sido en los últimos años una región que ha tenido cambios significativos, superando limitantes del pasado y consolidando posibilidades para desarrollar gestiones institucionales que redunden en beneficio de las comunidades. Las administraciones municipales se encuentran en un momento álgido para la región, que pueden aprovechar para hacer alianzas interinstitucionales con proyectos y compañías, en aras del progreso del municipio y la región.

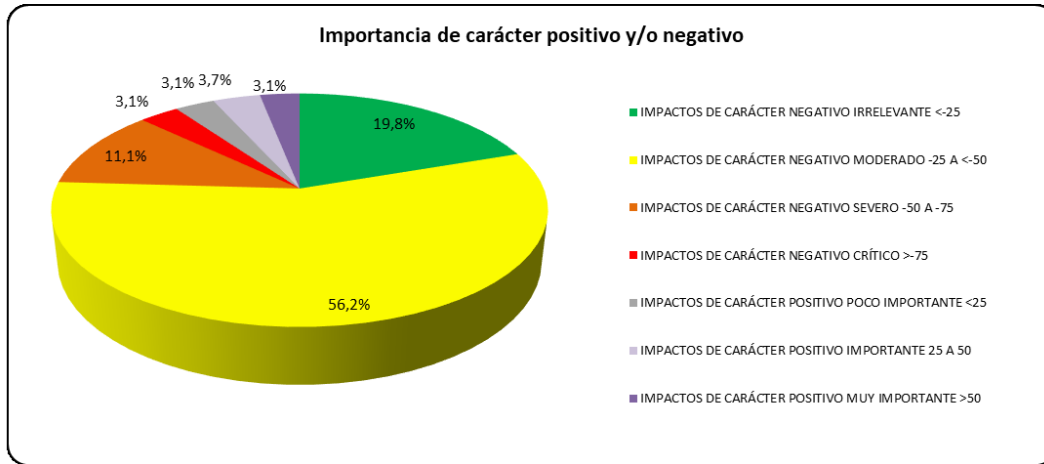
## 10.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO

De acuerdo con lo presentado en la Tabla 10.1 y en la Figura 10.4 se presenta un total de 162 interacciones. Los impactos de carácter con una importancia moderado se presentan en el 56,2% de los casos mientras que el 19,8% corresponde a impactos con una importancia irrelevante. Solamente el 11,1% de los impactos tienen una importancia severa y el 3,1% crítico.

Tabla 10.1 Impactos identificados para cada medio y componente involucrado en el proyecto

No. DE IMPACTOS	IMPACTOS DE CARÁCTER NEGATIVO				IMPACTOS DE CARÁCTER POSITIVO		
	IRRELEVANT E	MODERAD O	SEVERO	CRÍTIC O	POCO IMPORTANTE	IMPORTANT E	MUY IMPORTANTE
IMPORTEANCIA	<-25	-25 A <-50	-50 A -75	>-75	<25	25 A 50	>50
TOTAL	32	91	18	5	5	6	5
	146				16		
INTERACCIONES	162						
%	19,8%	56,2%	11,1%	3,1%	3,1%	3,7%	3,1%

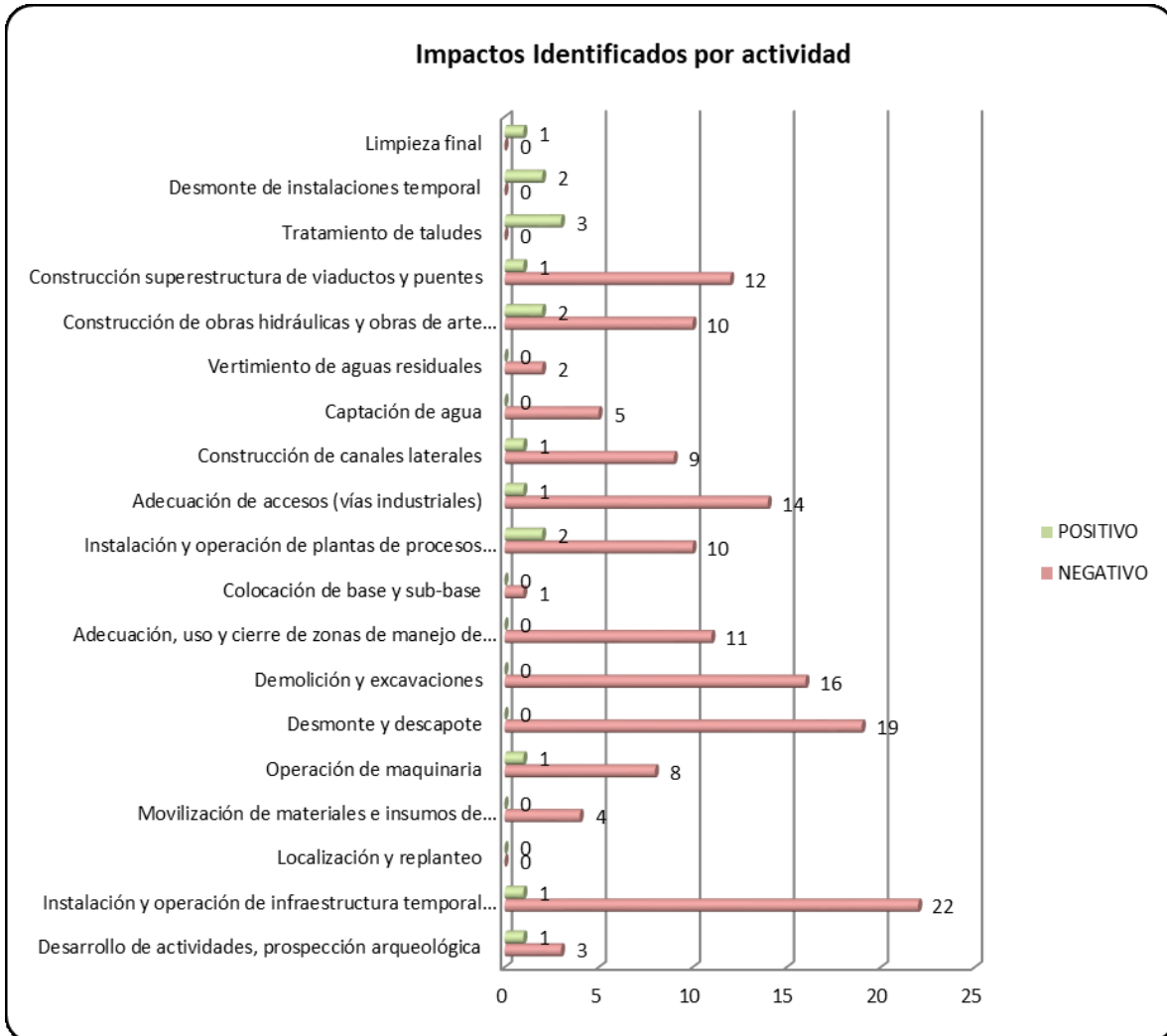
Fuente: ECOVIAL, 2017



**Figura 10.4 Importancia de Características Positivas y/o negativas**  
 Fuente: ECOVIAL, 2017

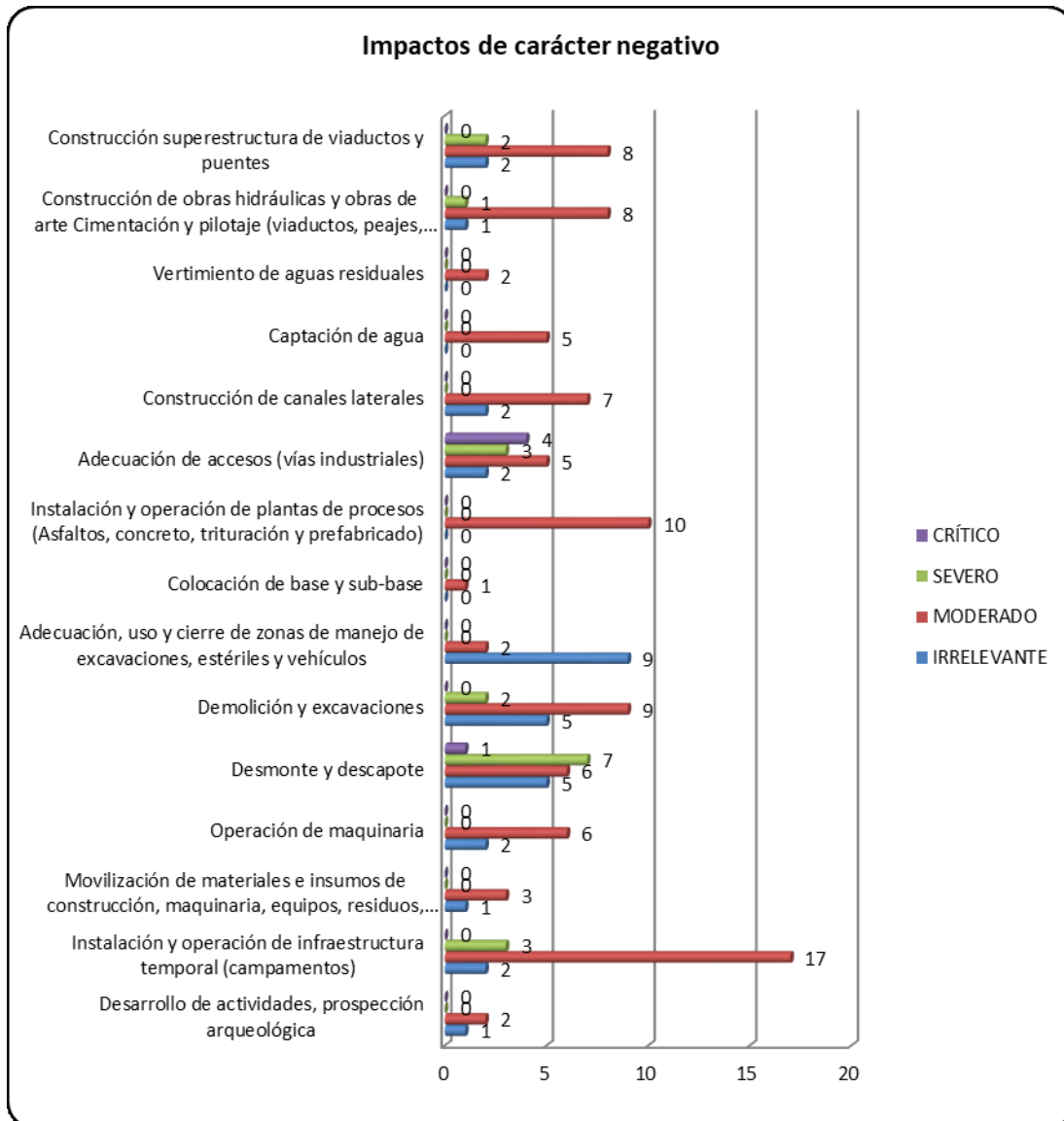
En general se presentan impactos positivos muy importantes con el 3,1% e importantes con el 3,7%. El restante de los impactos positivos tiene poca importancia.

De acuerdo con la Figura 10.5 se presenta el carácter de los impactos identificados por actividad. De esta manera, se tiene que el impacto negativo más relevante está relacionado con la instalación y operación de infraestructura temporal seguido de la demolición y excavaciones. En su orden continua la adecuación, uso y cierres de zonas de manejo de excavaciones, estériles y vehículos. De acuerdo con el estado actual del medio el impacto relacionado con el desmonte y descapote no se presenta como un impacto altamente relevante en el área de influencia a pesar de su importancia y carácter para el medio. (Figura 10.5).



**Figura 10.5** Carácter de los impactos identificados por actividad- Escenario con proyecto.  
 Fuente: ECOVIAL, 2017

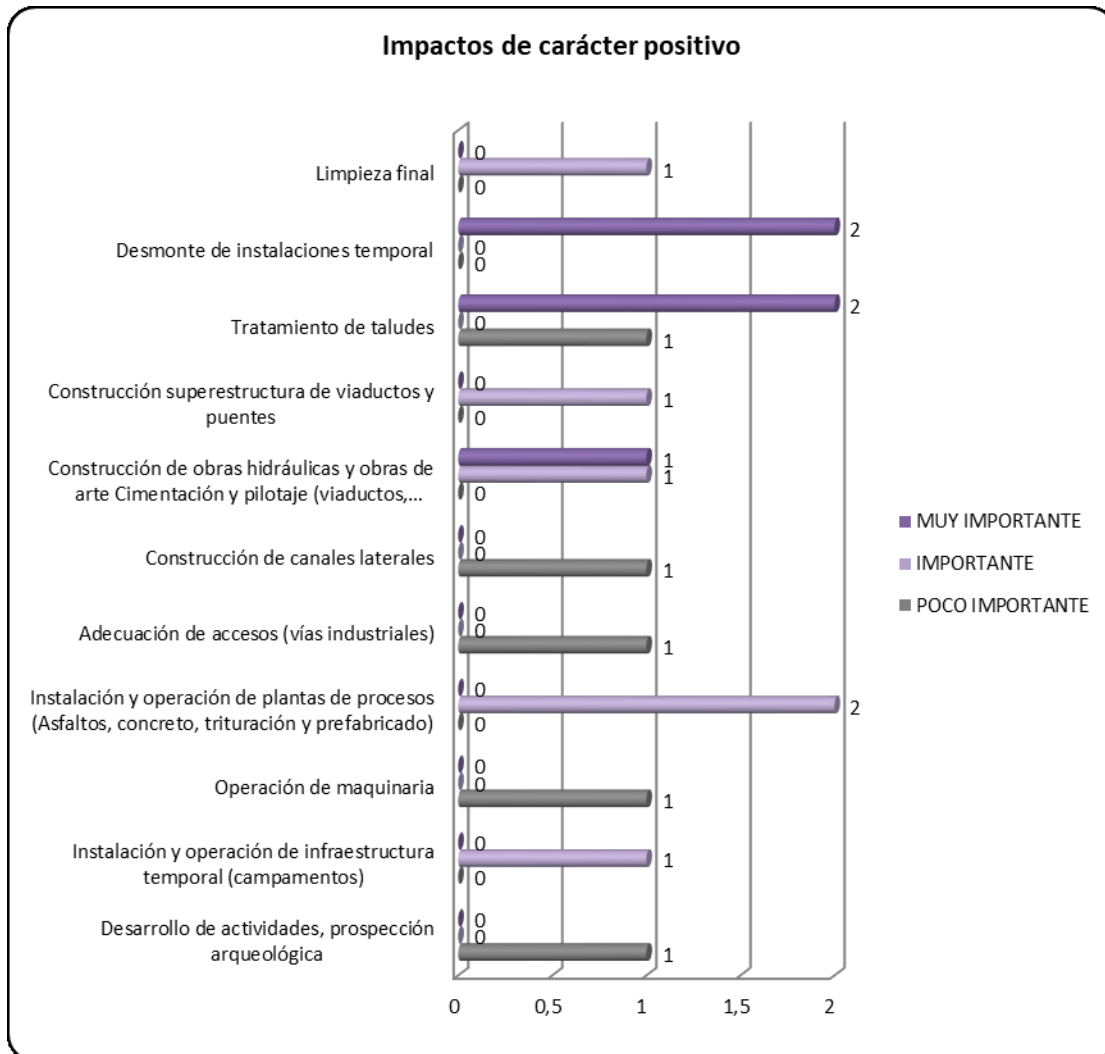
En cuanto al tipo de importancia de los impactos con carácter negativo se tiene que los moderados presentan una amplia incidencia al medio en la ejecución del proyecto. De esta manera se tiene que la instalación y operación de la infraestructura temporal presenta así como la instalación y operación de infraestructura temporal y colocación de base y sub-base tienen la mayor incidencia con carácter moderado. En su orden también se encuentran con carácter moderado: la demolición y excavaciones, vertimiento de aguas residuales, Construcción de obras hidráulicas y obras de arte Cimentación y pilotaje (viaductos, peajes, bascula). (Figura 10.6).



**Figura 10.6 Tipos de importancia de los impactos de carácter negativo por etapa-Escenario con proyecto.**  
 Fuente: ECOVIAL, 2018.

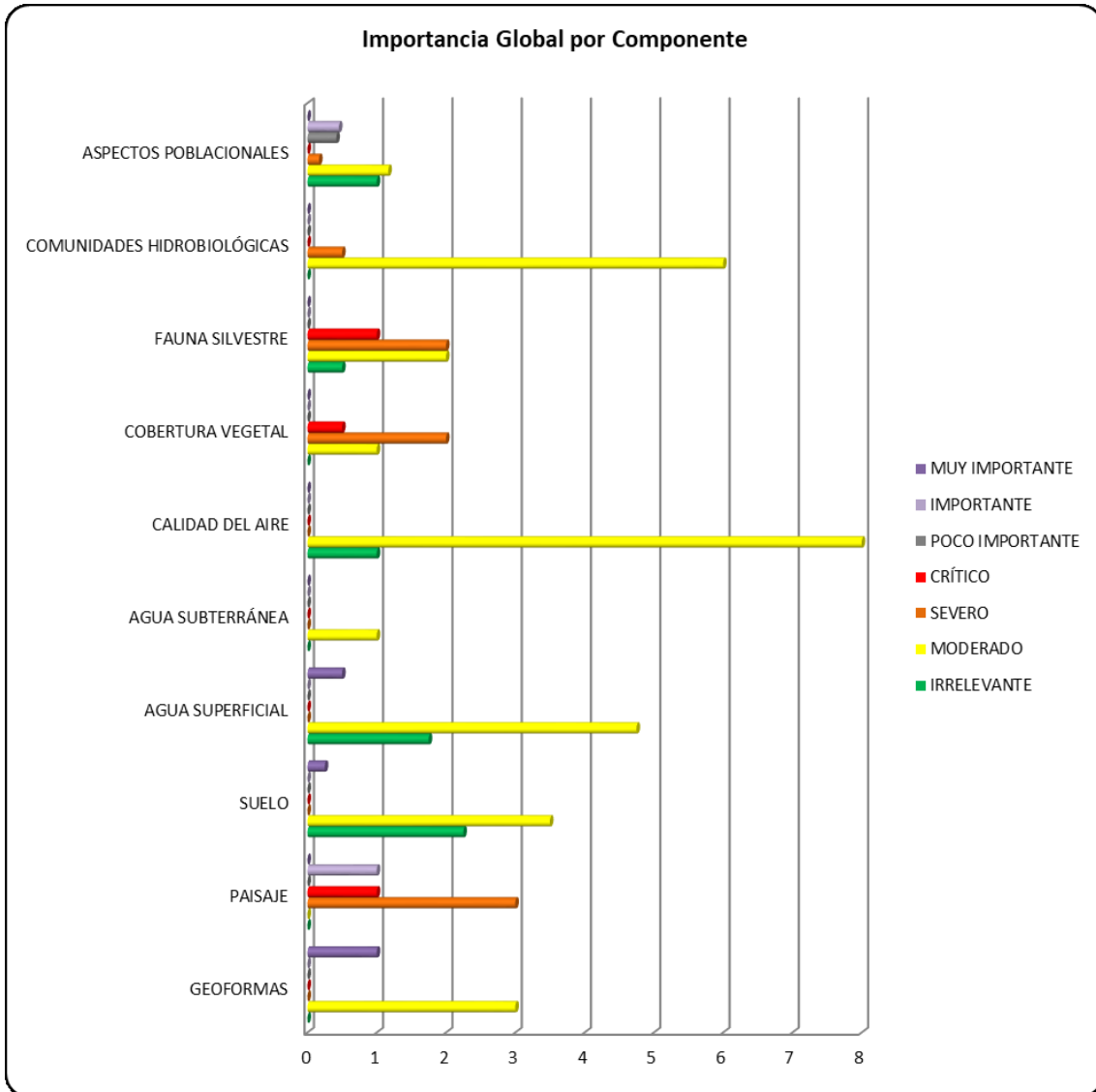
De la misma manera y de acuerdo con la Figura 10.6, los impactos con carácter severo corresponden principalmente al desmante y descapote, e instalación y operación de infraestructura temporal y la demolición y excavaciones.





**Figura 10.7 Tipos de importancia de los impactos de carácter positivo por etapa-Escenario con proyecto.**  
 Fuente: ECOVIAL, 2018.

De acuerdo con la importancia de los impactos con carácter positivos, los más relevantes para el escenario con proyecto son el tratamiento de taludes, del desmante de instalación temporal. (Figura 10.7).



**Figura 10.8 Importancia global por componente/Dimensión-Escenario con Proyecto.**  
 Fuente: ECOVIAL, 2018.

De acuerdo con la Figura 10.8, la importancia global por componente determina que en todos los componentes analizados sobresalen los impactos con carácter moderado. Desde el punto de vista biótico, las comunidades hidrobiológicas son las más impactadas por el desarrollo del proyecto como consecuencia de la intervención sobre las aguas superficiales en el componente abiótico. Otro componente afectado de manera moderada en la fauna silvestre ya que dadas las características del proyecto deben ser intervenidas de su hábitat natural mediante el ahuyentamiento. Así mismo, sobre el componente social sobresalen los impactos de carácter moderado.

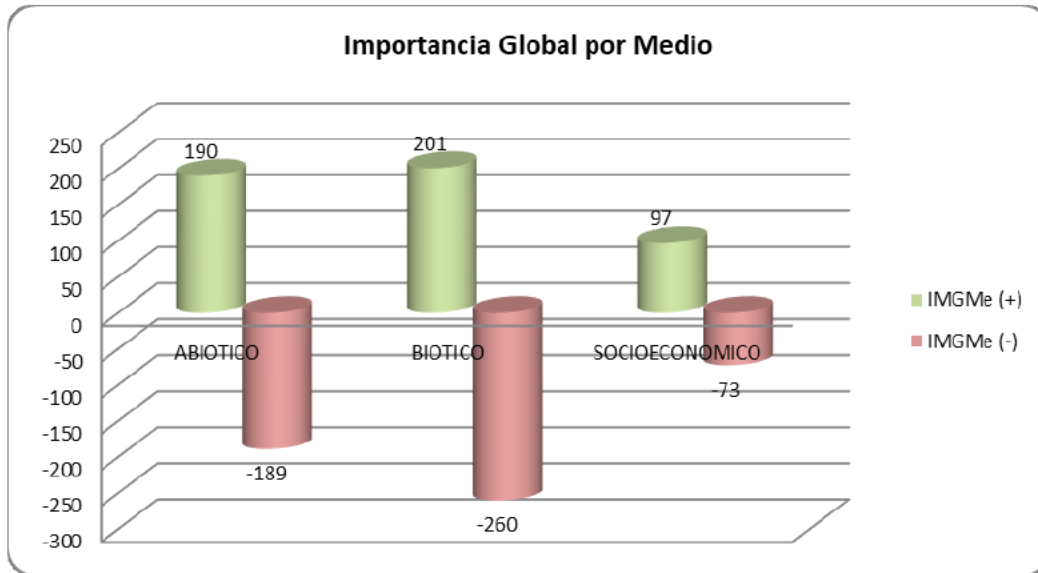


Figura 10.9 Importancia Global por Medio -Escenario con Proyecto.

De acuerdo con la Figura 10.9, la importancia global por Medio determina que en orden descendente, evaluando el total de impactos negativa está el medio biótico (-260), abiótico (-189) y socioeconómico (-73), comportamiento reiterativo para los impactos positivos con medio donde se tiene 201, 190 y 97 para medio biótico, abiótico y socioeconómico.

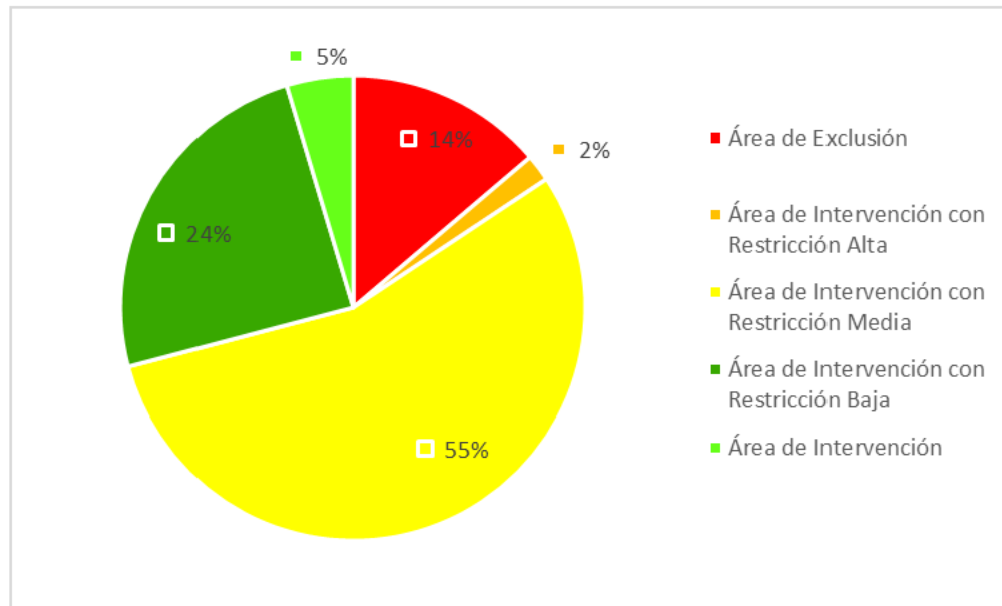
## 11. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Para el proyecto “Construcción de la vía Remedios -Alto de Dolores” el área de influencia se subdivide en; zonas de exclusión con una extensión de 887,84 hectáreas (13,8 %); zonas de restricciones altas con una extensión de 120,57 hectáreas (1,9 %); zonas de restricciones medias con una extensión de 3557,41 hectáreas (55,2%); en zonas con restricciones bajas con una extensión de 1575,4 hectáreas (24,5%) y zonas de intervención con una extensión de 298,6 hectáreas (4,6%).

Tabla 11.1 Zonificación ambiental de manejo

Zonificación Ambiental	Área (ha)	%
Área de Exclusión	887,84	13,8
Área de Intervención con Restricción Alta	120,57	1,9
Áreas de Intervención con Restricción Media	3557,41	55,2
Área de Intervención con Restricción Baja	1575,40	24,5
Área de Intervención	298,60	4,6
<b>TOTAL</b>	<b>6439,82</b>	<b>100</b>

Fuente: Ecovial 2017



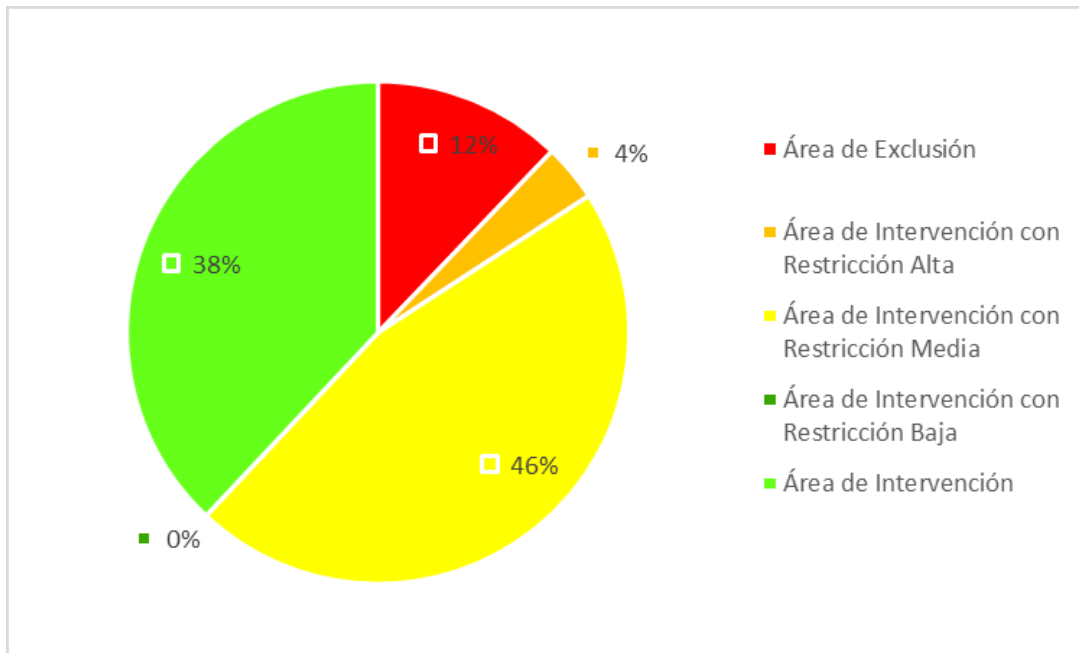
**Figura 11.1 Zonificación ambiental de manejo**  
 Fuente: Ecovial 2017

Para las áreas nuevas a intervenir se subdividen en zonas de altas restricciones con una extensión de 20,9 hectáreas (3,7%); en zonas con restricciones medias con una extensión de 261,9 hectáreas (46,2%); en zonas con restricciones bajas con una extensión de 0,05 hectáreas (0%), como se muestra en la Tabla 11.2

**Tabla 11.2 Zonificación ambiental de manejo para las nuevas áreas a intervenir**

Zonificación Ambiental	Área (ha)	%
Área de Exclusión	69,02	12,2
Área de Intervención con Restricción Alta	20,85	3,7
Área de Intervención con Restricción Media	261,86	46,2
Área de Intervención con Restricción Baja	0,05	0,0
Área de Intervención	215,54	38,0
<b>TOTAL</b>	<b>567,33</b>	<b>100</b>

Fuente: Ecovial 2017



**Figura 11.2 Zonificación ambiental de manejo para las nuevas áreas a intervenir**  
 Fuente: Ecovial 2017

En la Tabla 11.1 y Tabla 11.2 muestran los resultados obtenidos para la zonificación de manejo total realizada para el proyecto.

## 12. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

La Evaluación Económica Ambiental (EEA) correspondiente al proyecto “Concesión autopista río magdalena, modificación de la licencia ambiental resolución 763 de julio de 2016, fue realizada dando cumplimiento a: (i) El complemento de estudio de impacto ambiental respecto a la evaluación de los nuevos impactos ambientales y la propuesta de ajuste al Plan de Manejo Ambiental (Artículo 2.2.2.3.7.2 del Decreto 1076 de 2015 – MADS), (ii) la Metodología General para la Presentación de los Estudios ambientales la cual en el numeral 2.3.2 desarrolla el tema de la evaluación económica del proceso de Evaluación del Impacto Ambiental, y (iii) los Criterios Técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental (ANLA, 2017).

Dentro del análisis económico ambiental, el Análisis Costo Beneficio (ACB) presenta las bases para identificar si la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias al bienestar social del país. Haciendo énfasis en el beneficio humano, se asignan valores económicos a los flujos de servicios ambientales debido a que pueden servir de manera directa o indirecta en el presente o en el futuro de la sociedad en general. Estos valores, ante la imposibilidad de representarse a través de los precios de mercado se estiman en términos de máximas disposiciones a pagar cuando los

individuos quieran acceder a mejoras ambientales, o mínimas disposiciones a aceptar cuando los individuos son afectados en sus flujos de servicios ambientales (MAVDT & CEDE, 2010).

El detalle de la valoración económica se puede consultar en el capítulo 10 del presente EIA para la modificación de la resolución 763 de 2016.

## 13. PLANES Y PROGRAMAS

### 13.1 PLANES DE MANEJO

#### 13.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

En este capítulo se describen los programas de manejo ambiental aplicables a la modificación de la licencia ambiental, establecidos en el marco del proyecto de “Construcción de la vía Remedios – Alto de dolores (Antioquia) Unidades Funcionales 1 y 2”, los cuales corresponden a las medidas y actividades de manejo formuladas a partir de la caracterización del área de influencia, las características del proyecto y de la evaluación ambiental de los posibles impactos que pueda tener el proyecto sobre los medios abiótico, biótico y socio-económico. En la siguiente tabla se relacionan los programas de manejo ambiental que se ajustaron o modificaron de acuerdo con las necesidades del presente estudio.

**Tabla 13.1 Estructura de los Programas de Manejo Ambiental**

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	PROYECTOS
ABIÓTICO	Manejo del recurso suelo	MRS-001	Manejo y disposición de Material de Excavación
		MRS-002	Manejo de taludes, laderas y control de erosión
		MRS-003	Manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, equipos de construcción y taller de mantenimiento
		MRS-004	Manejo paisajístico
		MRS-005	Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos
		MRS-006	Manejo de planta de asfalto y concreto
	Manejo del recurso hídrico	MRH-001	Manejo de residuos líquidos
		MRH-002	Manejo de captación
		MRH-003	Manejo de cruces sobre cuerpo de agua
		MRH-004	Manejo de escorrentía

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	PROYECTOS
	Manejo de recurso aire	MRA-001	Manejo y control de fuentes de emisión y ruido
BIÓTICO	Manejo recurso de suelo	MRSF-001	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote
	Manejo del recurso flora y fauna	MRFF-001	Manejo de flora
		MRFF-002	Manejo de fauna
	Protección y conservación de hábitats	MPCH-001	Manejo y conservación de hábitats
	Revegetalización	MRV-001	Manejo de revegetalización de áreas intervenidas
	Manejo de comunidades hidrobiológicas	MCH-001	Manejo de comunidades hidrobiológicas
	Compensación para el medio biótico	CMB-001	Manejo para la Compensación por afectación a la cobertura
SOCIOECONÓMICO	Información y participación comunitaria	MSC-001	Información y participación comunitaria
	Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades	MSC-002	Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades
	Educación y capacitación al personal vinculado	MSC-003	Educación y capacitación al personal vinculado
	Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña	MSC-004	Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña
	Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria - contratación de bienes y servicios	MSC-005	Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria - Contratación de Bienes y Servicios
	Programa de cultura vial – accesibilidad y seguridad de la población	MSC-006	Programa de Cultura vial- Accesibilidad y seguridad de la población
	Programa afectación a terceros	MSC-007	Afectación a terceros
	Programa compensación social	MSC-008	Compensación Social
	*Programa de compensación para la	MSC-009	Compensación para la población asentada

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	PROYECTOS
	población afectada – acompañamiento socio predial		

\*Programa nuevo

Fuente: Consorcio OHL, agosto 2016

### 13.1.2 PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

En la siguiente tabla se relacionan los programas de seguimiento y monitoreo que se ajustaron o modificaron para el presente estudio.

Tabla 13.2 Estructura de los Programas de seguimiento y monitoreo ambiental

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	PROYECTOS
ABIÓTICO	Seguimiento del recurso suelo	SMRS-001	Seguimiento a la disposición de Material de Excavación
		SMRS-002	Seguimiento al manejo de taludes, laderas y control de erosión
		SMRS-003	Seguimiento al manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, y manejo de equipos de construcción
		SMRS-004	Seguimiento al manejo paisajístico
		SMRS-005	Seguimiento al manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos
		SMRS-006	Seguimiento al manejo de planta de asfalto y concreto
	Seguimiento al programa de manejo del recurso hídrico	SMRH-001	Seguimiento al manejo de residuos líquidos
		SMRH-002	Seguimiento al manejo de captación
		SMRH-003	Seguimiento al manejo de cruces sobre cuerpo de agua
		SMRH-004	Seguimiento al manejo de escorrentía
Programa al seguimiento del recurso aire	SMRA-001	Seguimiento al manejo y control de fuentes de emisión y ruido	
BIÓTICO	Seguimiento y monitoreo de suelo	SMRS-1	Seguimiento al manejo de la remoción de cobertura y descapote
	Seguimiento y monitoreo del recurso flora y fauna	SMRFF-1	Seguimiento al manejo de flora
		SMRFF-2	Seguimiento al manejo de fauna
Seguimiento y monitoreo de la protección y	SMPCH-1	Seguimiento al manejo y conservación de hábitats	



COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	PROYECTOS
	conservación de hábitats		
	Seguimiento y monitoreo de la revegetalización	SMRV-1	Seguimiento al manejo de revegetalización de áreas intervenidas
	Seguimiento y monitoreo de comunidades hidrobiológicas	SMCH-1	Seguimiento al manejo de comunidades hidrobiológicas
	Seguimiento y monitoreo de la compensación para el medio biótico	SMCMB-1	Compensación por afectación a la cobertura
SOCIOECONÓMICO	Seguimiento al Medio Socioeconómico y Cultural	SMSC-1	Programa de seguimiento al medio socioeconómico y cultural

### 13.1.3 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

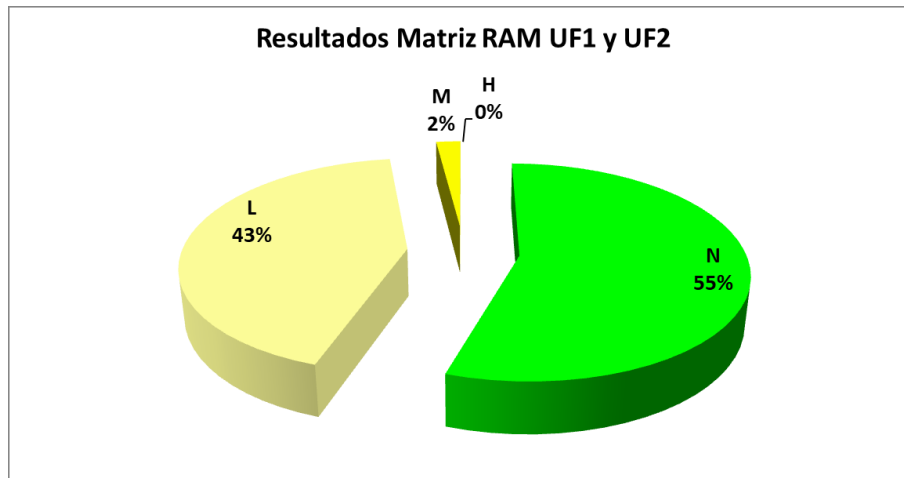
Los resultados de la matriz RAM, donde se tiene en cuenta todas las actividades a realizar. Se evalúan un total de veinte y dos (22) actividades; se identificaron y valoraron un total de 196 riesgos. La Tabla 13.3 muestra el resultado obtenido en la evaluación.

**Tabla 13.3 Resultados Obtenidos en la Evaluación de Riesgo**

SÍMBOLO Y COLOR	RIESGO	TOTAL ACTIVIDADES	%
N	Ninguno	108	55.1
L	Bajo	84	42.9
M	Medio	4	2
H	Alto	0	0
VH	Muy Alto	0	0
TOTAL DE RIESGOS		198	

Fuente (Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S, 2018)

En la Figura 13-1 se muestra la distribución porcentual de los niveles de riesgo para las veinte y dos (22) actividades evaluadas, teniendo en cuenta las estrategias de desarrollo programadas para el proyecto.



**Figura 13-1 Resultados Matriz RAM**  
 Fuente (ECOVIAL, 2018)

Al momento de realizar la evaluación de la matriz RAM, identificando las amenazas y actividades para el proyecto se puede concluir que; no se han identificado amenazas con nivel de amenaza Muy Alto (VH) y nivel Alto (H).

El nivel de amenaza Medio (M), es el que representa mayor porcentaje de incidencia, debido a su mayor probabilidad de ocurrencia dentro de la empresa y en la ejecución del proyecto, es amenaza media, debido a que no se generan pérdidas humanas y daños ambientales. También se tienen en cuenta, aquellos riesgos de origen natural que sean persistentes en la zona y puedan afectar la operación.

Los niveles de amenaza Bajo (L) y Ninguno (N), son aquellos que se han presentado en la industria, pero no han presentado pérdidas humanas, ambientales y no conllevan a algún riesgo de la operación. También se tiene en cuenta aquellos riesgos de origen natural, que debido a las características del área, no representan amenaza alguna para la operación.

### 13.1.1 PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

El Plan de desmantelamiento y abandono se ha formulado para ser implementado cuando finalice la fase de construcción del proyecto. Las actividades se llevarán a cabo en la vía, Zonas de Disposición de Materiales de Excavación - ZODME, campamentos y plantas de procesos (asfalto, triturado y concreto). Esta fase se ejecuta de manera progresiva y se consolida una vez el tramo vial y su infraestructura asociada se encuentre completamente ejecutada y recibida a satisfacción técnica y ambientalmente. Cuando las infraestructuras requieran el cierre previo a la fase de abandono y restauración final, las actividades de desmantelamiento correspondientes se ejecutarán de manera inmediata al abandono o desuso de la infraestructura.

Luego del proceso de demolición de la infraestructura temporal (cunetas de áreas alrededor del campamento, desarenadores, trampas de grasas, placas, muros etc.), se iniciar procesos de nivelación, conformación morfológica y revegetalización de las mismas de acuerdo con el uso original.

## 13.2 OTROS PLANES

### 13.2.1 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

De acuerdo con el análisis cualitativo asociado a las características del proyecto, se considera que las acciones de restauración, rehabilitación y recuperación de la cobertura vegetal son las más viables para cumplir con la obligación de inversión de no menos del 1%, las cuales podrán fortalecerse con actividades asociadas a la capacitación ambiental en la región, así mismo, la compra de predios es una opción viable como estrategia complementaria, sin embargo, está sujeta a la disponibilidad de los mismos, lo que se sale de las opciones manejo del concesionario.

Por lo anterior, se ha decidido diseñar un programa de manejo de reforestación de rondas hídricas asociadas a la Quebrada Barbudos, Quebrada Culebras, Quebrada Mulatal y el Rio Volcán ubicadas en los municipios de Remedio, Vegachí y Maceos, asociadas al ecosistema del Orobioma Bajo de los Andes, en las sub zonas hidrográficas de Río Ponce, Cimitarra y otros directos del Magdalena, Río Nare y San Bartolo y otros directos, según lo establece el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2016.

La estrategia de inversión de no menos del 1% requiere de 240 ha, en el área de influencia, las coberturas naturales y seminaturales abarcan 1580, 3 ha, por lo cual debería darse prioridad al manejo, protección y refuerzo de estas áreas. En cualquier caso, la propuesta está sujeta al requerimiento de la autoridad ambiental regional y a la posibilidad de destinar los recursos a la formulación de los POMCA de los ríos y quebradas de las subzonas hidrográficas las cuales actualmente no cuentan con planes de manejo.

La liquidación de la inversión del 1% se calculó con base en los costos de adquisición de terrenos e inmuebles, obras civiles, adquisición y alquiler de maquinaria y equipo utilizado en las obras civiles y constitución de servidumbres.

En este sentido, a continuación, se discriminan los costos base de liquidación del 1% según las obras civiles contempladas en las etapas pre-constructiva y constructiva **Tabla 13-4**.

**Tabla 13-4. Liquidación 1%**

CONCEPTO	MONTO	CONCEPTO	MONTO
UF 1		UF 2	
Adquisición de predios	N/A	Adquisición de predios	NA
Obra civil	230.161.102.885	Obra civil	166.881.467.670
Adquisición y alquiler de maquinaria	80.867.414.527	Adquisición y alquiler de maquinaria	58.634.029.181
Construcción de servidumbres	2.000.000.000	Construcción de servidumbres	2.000.000.000
TOTAL	3 13.028.517.412	TOTAL	2 27.515.496.852

CONCEPTO	MONTO	CONCEPTO	MONTO
UF 1		UF 2	
1%	3.130.285.174	1%	2.275.154.969
<b>TOTAL 1%</b>			<b>COP\$ 5,405,440,143.00</b>

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S, 2017

Cabe aclarar que el costo total de la inversión será ajustado de acuerdo con la liquidación de las inversiones efectivamente realizadas, las cuales serán certificadas por el respectivo contador público o revisor fiscal. A medida que transcurra el proyecto en la etapa de ejecución, los montos presentados para la inversión y que efectivamente sean invertidos durante periodos anuales, deberán ser ajustados con base en las ejecuciones certificadas por contador en los mismos periodos y presentadas al Ministerio de Ambiente Desarrollo Sostenible MADS.

Tabla 13-5. Distribución de los recursos a la línea de inversión para el programa de inversión del 1%.

Municipio	Sub-cuencas	Línea Temática (Dec 2009 de 2016)	Área propuesta (ha)	Porcentaje (%)	Valor estimado de inversión (COP)
Remedios	Quebrada La Culebra	Restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimientos vegetales y aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural.	29.44	12.25	662,166,418
Maceos	Quebrada Mulatal		6.7	2.80	151,352,324
Remedios /Vegachí	Río Volcán		198.26	82.48	4,458,407,030
Remedios	Quebrada Barbudo		5.93	2.47	133,514,372
<b>Total</b>			<b>240.38</b>	<b>100</b>	<b>5,405,440,143</b>

### 13.2.2 PLAN DE COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

La ejecución del proyecto requiere la intervención de coberturas vegetales naturales, correspondientes a Bosques naturales y Vegetación secundaria o en transición. Estos ecosistemas ocupan 103,99 ha del área de intervención, para las cuales se aplicarán los factores de compensación en términos de área considerando las variables propuestas en el Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012); El resultado de la homologación de los ecosistemas naturales del área de intervención del proyecto se presenta en la Tabla 13-6.

Tabla 13-6. Factores de compensación por pérdida de biodiversidad

Ecosistema Impactado	Contexto Paisajístico	Representatividad	Rareza	Remanente	Potencial	Factor
Bosques Naturales del orobioma Bajo de los Andes	0,1	Muy alta	Muy raro	Muy Alta	Alto	9,25
Vegetación Secundaria del orobioma bajo de los Andes	0,07	Baja insuficiencia	Muy amplia	media	Bajo	4,63

Ecosistema Impactado	Contexto Paisajístico	Representatividad	Rareza	Remanente	Potencial	Factor
Zonas desnudas del orobioma bajo de los Andes		Alta insuficiencia	Muy raro	media	Muy bajo	6,00

Fuente: Fuente: ECOVIAL, 2017. Adaptado de Listado Nacional de Compensación

A partir de la homologación de los ecosistemas identificados en el área de intervención con los incluidos en el Anexo 1 del Manual para la asignación de compensación por pérdida de biodiversidad (ver Anexo Capítulo 11, numeral 11.2.1 -Plan de compensación), se determina el factor de compensación y se calcula el área total a compensar por cada ecosistema como se muestra en la Tabla 13-7.

**Tabla 13-7. Área total que compensar, discriminada por subtotales de remanente y áreas nuevas**

Distrito Biogeográfico	Ecosistema Impactado	Factor	REMANENTE R.763		AREA NUEVA DE MODIFICACIÓN		TOTAL ÁREA (Ha) COMPENSAR
			Área (Ha)	Subtotal Compensación	Área (Ha)	Subtotal Compensación	
Orobioma bajo de los Andes en NorAndina Valle_Magdalena Orobiomas bajos de los Andes	Bosques Naturales del orobioma bajo de los Andes	9,25	19,71	182,32	40,10	370,92	553,24
	Vegetación Secundaria del orobioma bajo de los Andes	4,63	15,31	70,89	26,45	122,47	193,35
	Zonas Desnudas del orobioma bajo de los Andes	6,00	0,65	3,90	1,77	10,61	14,51
	<b>TOTAL</b>		<b>35,67</b>	<b>257,10</b>	<b>68,77</b>	<b>504,00</b>	<b>761,10</b>

Fuente: Fuente: ECOVIAL, 2017

Se realizará una afectación total de 103,99 ha, dentro de las cuales se identifican 3 ecosistemas naturales, la afectación es atribuida a la construcción de la vía y su infraestructura asociada. Aplicando los factores de compensación para los ecosistemas homologados se debe compensar una total de 761,10 ha, las cuales se encuentran repartidas en 257,10 ha para el área remanente de la resolución 763 del 2016 y 504,00 ha para el área nueva objeto de la presente modificación.

El detalle de la compensación por pérdida de biodiversidad se puede consultar en el capítulo 11.2.2 del presente EIA para la modificación de la resolución 763 de 2016.

## BIBLIOGRAFÍA

- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA. (2016). Licencia Ambiental Resolución 707 de 11 de julio de 2016. Bogota.
- Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S. (29 de Marzo de 2016). Estudio de Impacto Ambiental "Construcción vía Remedios - Alto de dolores" Departamento de Antioquia. Bogota.
- Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S. (2018). Bogota.
- Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S. (2016). *ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA REMEDIOS - ALTO DE DOLORES, EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.*
- CORANTIOQUIA. (2002). *Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del Río San Bartolomé.* Medellín.
- ECOGERENCIA LTDA. (2016). Bogota.
- ECOGERENCIA LTDA. (2017).
- ECOVIAL. (Febrero de 2018). Bogotá, Colombia.
- Gobernación de Antioquia, U. d. (2015). *Análisis de las implicaciones sociales y económicas de las autopistas para la prosperidad en el departamento Antioquia.* Medellín.
- IGAC, IDEAM, INVEMAR, 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.
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA. (2016). *Resolución 763 del 27 de julio de 2016.* Bogotá.
- ECOGERENCIA LTDA. (2017). Bogotá