

**Asunto: Resumen ejecutivo**

**Complemento al Estudio de Impacto Ambiental para la  
Modificación de La Licencia ambiental para La  
Construcción de Las Unidades Funcionales UF1 y UF2  
Vía Remedios – Alto de Dolores**



**Noviembre 2020**

## CONTENIDO

0	Resumen ejecutivo .....	1
0.1	Síntesis del proyecto .....	1
0.1.1	Localización .....	1
0.1.2	Características del proyecto .....	7
0.2	Localización, extensión y características principales del áreas de influencia por componentes .....	15
0.2.1	Área de influencia del medio abiótico .....	15
0.2.2	Área de influencia geosférica .....	16
0.2.3	Área de influencia hídrica.....	20
0.2.4	Área de influencia del medio biótico .....	21
0.2.5	Definición del área de influencia físico biótica .....	24
0.2.6	Área de influencia del medio socioeconómico .....	31
0.3	Necesidades de uso y/o aprovechamiento de recursos naturales renovables y no renovables.....	37
0.3.1	Ocupaciones de cauce.....	37
0.3.1.1	Ocupaciones de cauce asociadas a ZODMES .....	40
0.3.2	Aprovechamiento forestal .....	48
0.4	Método de evaluación ambiental de impactos utilizado, jerarquización y cuantificación de los impactos ambientales significativos .....	55
0.4.1	Marco conceptual y aspectos metodológicos.....	55
0.4.2	identificación de impactos .....	61
0.4.3	Evaluación ambiental escenario sin proyecto.....	66
0.4.3.1	Síntesis evaluación escenario sin proyecto.....	66
0.4.4	Evaluación ambiental escenario con proyecto .....	71
0.4.4.1	Identificación de impactos escenario con proyecto .....	71
0.4.4.2	Síntesis evaluación escenario con proyecto.....	72
0.4.5	Impactos significativos .....	85
0.5	Zonificación ambiental .....	86
0.6	Zonificación de manejo ambiental.....	91
0.6.1	Resultado Zonificación de manejo ambiental.....	94
0.7	Breve reseña del Plan de Manejo Ambiental - PMA.....	99
0.8	Resumen del Plan de Inversión del del 1% .....	105
0.8.1	Alcance .....	106
0.8.2	Liquidación de inversión del 1%.....	110
0.8.3	Líneas de inversión.....	111
0.9	Síntesis del plan de gestión del riesgo .....	124



**MODIFICACIÓN LICENCIA AMBIENTAL –  
CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES FUNCIONALES  
UF1 Y UF2**



0.10	Costo total estimado del proyecto.....	125
0.11	Costo total aproximado de la Implementación del PMA.....	125
0.12	Cronograma general estimado de ejecución del proyecto.....	126
0.13	Cronograma general estimado de la ejecución del PMA concordante con la ejecución del proyecto.....	127
0.14	Actividades a seguir en la fase de desmantelamiento y abandono.....	128
0.14.1	Actividades de desmantelamiento de infraestructura y equipos.....	129
0.14.1.1	Objetivo.....	129
0.14.1.2	Medidas.....	129
0.14.1.3	Manejo.....	131
0.14.1.4	Limpieza.....	132
0.14.1.5	Superficies y componentes finales.....	132
0.14.1.6	Destinación.....	132
0.14.2	Actividades de restauración paisajística.....	132
0.14.2.1	Zonas para el Manejo y Disposición de Material Sobrante y Excavación – ZODME. ....	132
0.14.2.2	Plataformas de armado, prefabricado y ejecución para el apoyo en la ejecución de obras o estructuras hidráulicas mayores, como puentes y viaductos.....	134
0.14.2.3	Vías industriales nuevas y existentes requeridas para el traslado de materiales desde y hacia el eje del proyecto.....	135
0.14.2.4	Penínsulas o zonas de confinamiento de las plataformas, con el fin de protegerlas de inundación por desborde de las aguas que discurren por los drenajes aledaños. ....	137
0.14.2.5	Traslado de la planta de asfalto San Juan 1 a la zona de producción industrial El Tigre	137
0.14.2.6	Ocupaciones de cauce para la construcción de estructuras hidráulicas adicionales a las ya aprobadas en la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 0763 del 27 de Julio de 2016 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y en la modificación otorgada por dicha autoridad mediante Resolución 2182 de noviembre de 2018.....	138
0.14.3	Monitoreo y seguimiento al Plan de desmantelamiento y abandono.....	138

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 0-1	Localización general Concesión Vial Autopista Río Magdalena.....	1
Figura 0-2	Localización general Concesión Vial Autopista Río Magdalena.....	3
Figura 0-3	División Político Administrativa.....	7
Figura 0-4	Infraestructura objeto de modificación UF1-1.....	11
Figura 0-5	Infraestructura objeto de modificación UF1-2.....	12
Figura 0-6	Infraestructura objeto de modificación UF2-1.....	13
Figura 0-7	Infraestructura objeto de modificación UF2-2.....	14

Figura 0-8	Área de influencia Geosférica UF1 .....	20
Figura 0-9	Área de Influencia Geosférica UF2 .....	20
Figura 0-10	Área de influencia hídrica UF1.....	21
Figura 0-11	Área de influencia hídrica UF2.....	21
Figura 0-12	Área de Influencia Biótica UF1 .....	24
Figura 0-13	Área de influencia Biótica UF2 .....	24
Figura 0-14	Área de influencia Fisicobiótica .....	25
Figura 0-15	Área de influencia físico biótica UF1 .....	26
Figura 0-16	Área de influencia físico-biótica UF2 .....	26
Figura 0-19	Coberturas de la tierra para el área de influencia Fisicobiótica UF1.....	30
Figura 0-19	Coberturas de la tierra para el área de influencia Fisicobiótica UF2.....	31
Figura 0-20	Área de influencia del Medio Socioeconómico .....	36
Figura 0-21	Distribución porcentual de impactos en los medios según su naturaleza - escenario sin proyecto .....	66
Figura 0-22	Distribución de impactos positivos y negativos por actividad -escenario sin proyecto 68	
Figura 0-23	Distribución de interacciones según el nivel de importancia ambiental - escenario sin proyecto .....	68
Figura 0-24	Distribución de impactos por medio según el nivel de importancia ambiental - escenario sin proyecto.....	69
Figura 0-25	Distribución de los impactos negativos según el nivel de importancia ambiental en el escenario sin proyecto.....	70
Figura 0-26	Distribución de los impactos positivos según el nivel de importancia ambiental en el escenario sin proyecto.....	70
Figura 0-27	Interacciones por impacto.....	71
Figura 0-28	Distribución de interacciones según la naturaleza y el medio - escenario con proyecto.....	73
Figura 0-29	Distribución de interacciones según la naturaleza por actividad - escenario con proyecto.....	74
Figura 0-30	Distribución porcentual de interacciones según el nivel de importancia ambiental - escenario con proyecto .....	76
Figura 0-31	Distribución de interacciones por medio según el nivel de importancia ambiental - escenario con proyecto .....	77
Figura 0-32	Distribución de interacciones según el nivel de importancia ambiental negativa para cada actividad en el escenario con proyecto .....	80
Figura 0-33	Distribución de interacciones según el nivel de importancia ambiental positiva para cada actividad en el escenario con proyecto .....	81
Figura 0-34	Interacciones por impacto.....	82
Figura 0-35	Importancia global por componente/Dimensión-Escenario con Proyecto.....	83

Figura 0-36	Importancia Global por Medio -Escenario con Proyecto. ....	84
Figura 0-37	Resultado de zonificación ambiental – Parte 1 .....	88
Figura 0-38	Resultado de zonificación ambiental – Parte 2 .....	89
Figura 9.39	Resultado de zonificación de manejo ambiental– Parte 1 .....	96
Figura 9.40	Resultado de zonificación de manejo ambiental– Parte 2 .....	97
Figura 0.8-1	Puntos de captación UF1 .....	108
Figura 0.8-2	Puntos de captación UF2 .....	109
Figura 0.8-3	Direccionamiento de caída .....	118
Figura 0.8-4	Arreglo espacial de los nódulos de restauración.....	119

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 0-1	Unidades Funcionales – UF que conforman La Concesión Vial Autopista Río Magdalena.....	2
Tabla 0-2	Unidades Funcionales –UF que conforman el proyecto de modificación.....	4
Tabla 0-3	División político administrativa de los municipios en los cuales transcurre el proyecto. ....	5
Tabla 0-4	Tiempo de ejecución del proyecto. ....	8
Tabla 0-5	Instalaciones e infraestructura objeto de modificación de licencia ambiental. ....	10
Tabla 0-6	Variables y criterios analizados para definir el área de influencia abiótica .....	17
Tabla 0-7	Ejemplo cambio en el uso del suelo .....	19
Tabla 0-8	Unidades de análisis área de influencia Hidrología.....	20
Tabla 0-9	Acotación de Área de influencia Biótica.....	23
Tabla 0-10	Biomás presentes en el área de intervención total y en el área de influencia fisicobiótica.....	26
Tabla 0-10	Biomás y ecosistemas en el área de influencia fisicobiótica .....	28
Tabla 0-11	Coberturas de la tierra en el área de influencia Físico Biótica .....	29
Tabla 0-12	Unidades de análisis mayor componente socioeconómico .....	32
Tabla 0-13	Unidades territoriales menores.....	35
Tabla 0-13	Coordenadas de las ocupaciones de cauce solicitadas .....	39
Tabla 0-13	Consolidado de los diseños de las obras hidráulicas para las ocupaciones de cauce en ZODMES.....	48
Tabla 0-14	Número de individuos y volúmenes ya solicitados para el área remanente .....	48
Tabla 0-15	Aprovechamiento Forestal por cobertura.....	50
Tabla 0-16	Volumen Total requerido para las actividades objeto de la presente Modificación de licencia ambiental.....	54
Tabla 0-17	Valores de Calificación para Magnitud (MG).....	56
Tabla 0-18	Valores de Calificación para Cobertura (CO) .....	56
Tabla 0-19	Valores de Calificación para Duración (DR).....	57

Tabla 0-20	Valores de Calificación para Reversibilidad (RS) .....	57
Tabla 0-21	Valores de Calificación para Recuperabilidad (RC).....	58
Tabla 0-22	Valores de Calificación para Periodicidad (PR).....	58
Tabla 0-23	Valores de Calificación para Tendencia (TD) .....	59
Tabla 0-24	Valores de Calificación para Tipo (TP) .....	59
Tabla 0-25	Valores de Calificación para Sinergia (SI) .....	59
Tabla 0-26	Resumen de metodología de evaluación CONESA .....	61
Tabla 0-27	Definición de Impactos Ambientales.....	65
Tabla 0-28	Resumen identificación de impactos.....	72
Tabla 0-29	Impactos identificados para cada medio y componente involucrado en el proyecto 76	
Tabla 0-30	Impactos significativos .....	86
Tabla 0-31	Rangos zonificación ambiental total .....	87
Tabla 0-32	Categorías de la sensibilidad identificadas en el área de influencia físico biótica ..	87
Tabla 0-33	Categorías de la sensibilidad ambiental identificadas para las nuevas áreas a intervenir por las actividades objeto de la presente modificación de licencia ambiental.....	91
Tabla 0.34	Categorías de la sensibilidad ambiental para el área de influencia físico-biótica del proyecto.....	92
Tabla 0.35	Categorías de la sensibilidad ambiental para el área de intervención del proyecto por las actividades objeto de la presente modificación de licencia ambiental.....	92
Tabla 0.36	Actividades e impactos de mayor relevancia asociados a las actividades objeto de la modificación de licencia .....	93
Tabla 0.37	Criterios de zonificación .....	94
Tabla 0.38	Resultados de Zonificación de manejo ambiental para el área de influencia físico biótica .....	95
Tabla 39 –	Relación de ajustes al Plan de Manejo Ambiental según lo solicitado en la Resolución 2182 de 2018 .....	101
Tabla 40 -	Relación de impactos ambientales identificados y Medidas de Manejo .....	105
Tabla 0.8-1	Puntos de Captación de agua superficial autorizados.....	107
Tabla 0.8-2	Costos de las actividades objeto de la presente modificación de licencia.....	110
Tabla 0.8-3	Costos base para la Liquidación del valor del 1%.....	111
Tabla 0.8-4	Áreas priorizadas para Restaurar y Actividades Aplicadas para su restauración..	114
Tabla 0.8-5	Especies recomendadas para la reforestación .....	120
Tabla 0.8-6	Plantación .....	121
Tabla 0.8-7	Mantenimiento forestal .....	122
Tabla 0.8-8	Indicadores de seguimiento .....	123
Tabla 0.8-9	Resumen de costos.....	123
Tabla 0.8-10	Cronograma proyecto de restauración .....	123



**MODIFICACIÓN LICENCIA AMBIENTAL –  
CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES FUNCIONALES  
UF1 Y UF2**

---



Tabla 0-11 Costo estimado del plan de manejo.....	126
Tabla 0-12 Cronograma proceso constructivo .....	126
Tabla 0-13 Cronograma del Plan de Manejo - PMA .....	128

## 0 RESUMEN EJECUTIVO

### 0.1 SÍNTESIS DEL PROYECTO

#### 0.1.1 Localización

La Concesión Vial Autopista Río Magdalena, está conformada por cuatro (4) Unidades Funcionales (UF) que se ubican casi en su totalidad en el departamento de Antioquía, localizado al noroeste del país. Es una vía en calzada sencilla que inicia en Remedios, en el departamento de Antioquia y se extiende hasta el municipio de Cimitarra en Santander, una vez finalizada proveerá una conexión indispensable entre el sistema de carreteras de las Autopistas para la Prosperidad y la Ruta del Sol.

Con el proyecto de concesión se busca conectar el sur y centro occidente del país de forma directa con el Puerto de Cartagena y el norte del país y el nordeste de Antioquía con la concesión de Ruta del Sol a través del municipio de Puerto Berrio.

Este proyecto, que hace parte de la primera ola de concesiones 4G, intervendrá una longitud aproximada de 155 kilómetros que se dividen de la siguiente manera, como se muestra en la **Figura 0-1 y Tabla 0-1**:

**Figura 0-1 Localización general Concesión Vial Autopista Río Magdalena.**



Fuente. Autopista Río Magdalena ARM, 2020

UF	Nombre	Longitud (km)	Intervención
UF-1	Remedios - Vegachí	35.9 km	Trabajos de construcción
UF-2	Vegachí - Alto de Dolores	35.7 km	Trabajos de construcción

UF	Nombre	Longitud (km)	Intervención
UF-3	Alto de Dolores - P. Berrío	49 km	Mejoras puntuales y rehabilitación de la calzada existente.
UF-4	P. Berrío - Conexión Ruta del Sol	35 km	Construcción de la variante de Puerto Berrío, un nuevo puente sobre el río Magdalena y mejoramiento de la calzada existente entre Puerto Berrío hasta la conexión con la Ruta del Sol.

**Tabla 0-1** Unidades Funcionales – UF que conforman La Concesión Vial Autopista Río Magdalena

Fuente. Autopista Río Magdalena ARM, 2020

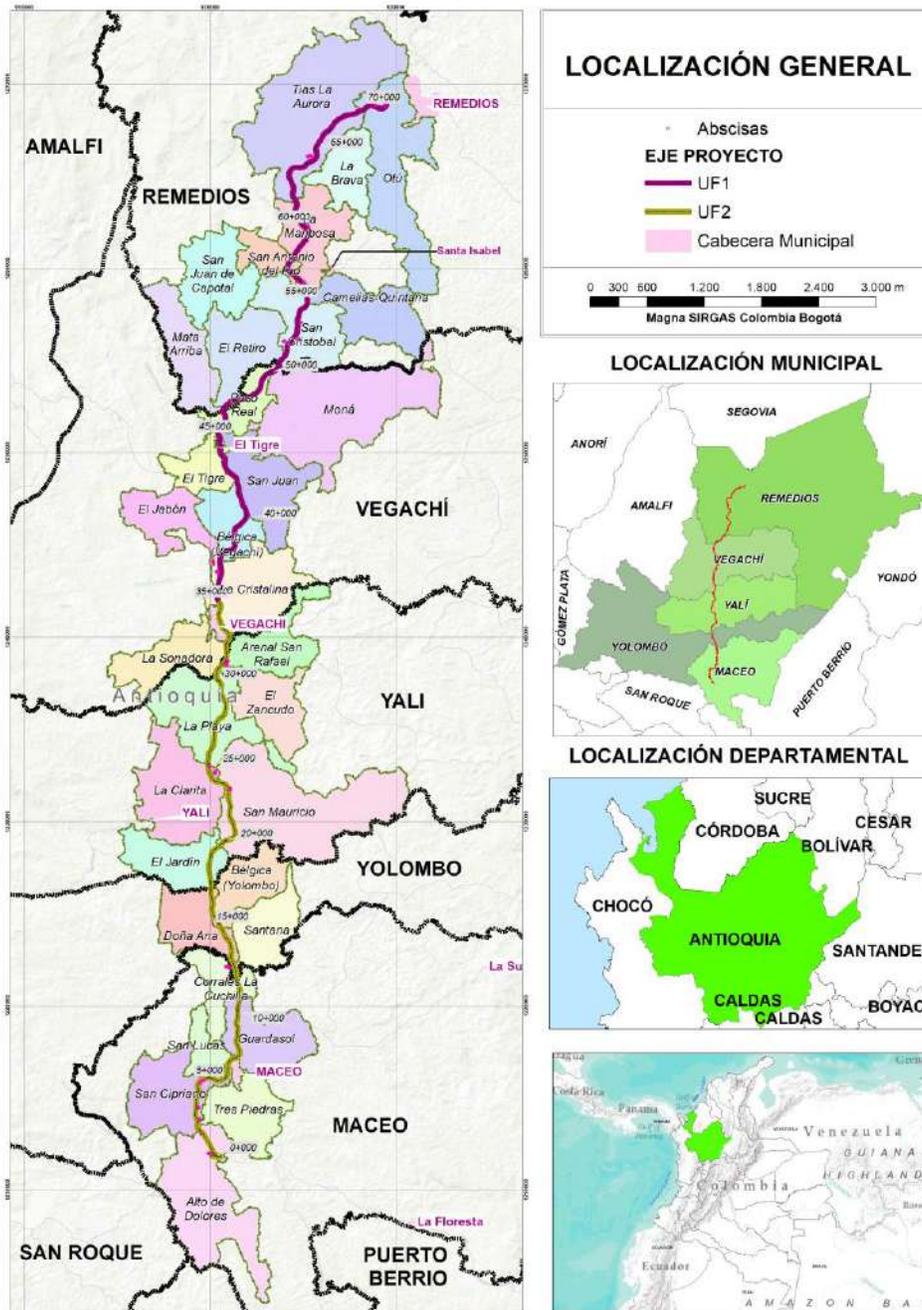
El tramo de la Concesión Vial Autopista Río Magdalena conformado por las UF1 y UF2 denominado “Remedios - Alto de Dolores”, tiene una longitud de 71,654 kilómetros y consiste de una calzada sencilla con dos carriles bidireccionales. Las especificaciones de la vía, sus elementos y la tipología de la infraestructura asociada fueron presentado a la Autoridad Nacional de Licencia Ambientales en el Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto "Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios -Alto de Dolores" con el cual se solicitó la Licencia Ambiental. La licencia ambiental para el proyecto allí descrito fue otorgada por la Autoridad Ambiental con la emisión de la Resolución N° 763 de julio 27 de 2016. En el año 2018 debido a que la Concesión consideró necesario realizar cambios y ajustes en el diseño inicialmente licenciado, se complementaron algunos componentes del proyecto vial por lo que se requirió solicitar modificación de la Licencia Ambiental, la cual fue otorgada por la misma autoridad mediante la Resolución N° 2182 de noviembre 26 de 2018.

Uno de los objetivos generales del proyecto Autopista Río Magdalena, es el mejoramiento de la capacidad de la infraestructura de transporte como instrumento de largo plazo para el fortalecimiento de la competitividad y prosperidad. Este es el motivo por el cual, el Gobierno Nacional impulsa la consolidación de corredores de transporte que soporten la carga de comercio exterior y que conecten los principales centros de producción y consumo con los puertos marítimos, aeropuertos, puntos fronterizos que garanticen la conectividad regional y nacional.

El proyecto vial “Remedios - Alto de Dolores” (UF1 y UF2) se localiza en el departamento de Antioquia y comunica los municipios Remedios, Vegachí, Yalí, Yolombó y Maceo. En la **Figura 0-2**, se presenta la Localización General del mismo.

Las obras objeto de la presente modificación se localizan sobre el corredor vial que fue licenciado mediante la Resolución 763 del 27 de Julio de 2016, el cual tiene una longitud de 71.65 kilómetros y se encuentra dividido en dos unidades funcionales (UF1) y (UF2); el punto de inicio (INICIO DEL PROYECTO PK0+000) se localiza en el municipio de Maceo en la vereda de Alto de Dolores y el punto de finalización (FIN DEL PROYECTO PK70+552,25) en la vereda Otú del municipio de Remedios.

Figura 0-2 Localización general Concesión Vial Autopista Río Magdalena.



Fuente: Consorcio Ecodes – Epam S.A., 2020

El trazado del proyecto discurre íntegramente en jurisdicción del departamento de Antioquia, cruzando a lo largo de su recorrido por cinco (5) municipios Remedios, Vegachí, Yalí, Yolombó y

Maceo **Figura 0-1**; ver localización en el Anexo Capítulo 3, numeral 3.1 - Localización general del proyecto.

En la **Tabla 0-2** se presentan las principales características de las Unidades Funcionales UF1-UF2, asociadas con la presente solicitud de modificación de Licencia Ambiental.

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	920461,62	1241918,77	929683,99	1269383,00	35,95
UF2	Vegachí Alto de Dolores	PK 0+000	PK 34+786,584	920277,66	1211912,25	920461,62	1241918,77	35,70

**Tabla 0-2      Unidades Funcionales –UF que conforman el proyecto de modificación.**

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

En la **Tabla 0-3** se presenta la división político administrativa con las veredas y municipios del área de influencia del proyecto, sobre las cuales tiene incidencia su realización.

UNIDAD FUNCIONAL	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL
UF-1	REMEDIOS	Otú
		Tías la Aurora
		La Brava
		La Mariposa
		San Antonio del Río
		Camelias - Quintana
		San Cristóbal
		El Retiro
		Casco urbano Santa Isabel
		San Juan de Capotal
		VEGACHÍ
	Mata Arriba (Mata Alta)	
	Moná	
	El Tigre	
	Centro poblado El Tigre	
	San Juan	
	Bélgica	
	El Jabón	

UNIDAD FUNCIONAL	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL
UF-2		La Cristalina
		La Sonadora
		Área de expansión Cabecera Municipal
	YALI	Arenal San Rafael
		El Zancudo
		La Playa
		La Clarita
		San Mauricio
		El Jardín
	YOLOMBÓ	Bélgica
		Santana
		Doña Ana
	MACEO	Corrales La Cuchilla
		Guardasol
		San Lucas
		San Cipriano
		Tres Piedras
		Alto de Dolores
Cabecera municipal (Barrio Restrepo 1 Y 2)		

**Tabla 0-3** División político administrativa de los municipios en los cuales transcurre el proyecto.

Fuente: Consorcio Ecodes – Epam S.A., 2020

Teniendo en cuenta que el presente estudio tiene como objetivo sustentar la 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 las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios -Alto de Dolores", la cual es requerida, por cuanto en la modificación de licencia ambiental otorgada mediante la Resolución N° 2182 de Noviembre 26 de 2018, no se viabilizaron ambientalmente obras y estructuras fundamentales y determinantes para la ejecución del proyecto, como lo son:

- Zonas para el Manejo y Disposición de Material Sobrante y Excavación – ZODME.
- Plataformas de armado, prefabricado y ejecución para el apoyo en la ejecución de obras o estructuras hidráulicas mayores, como puentes y viaductos.
- Vías industriales nuevas y existentes requeridas para el traslado de materiales desde y hacia el eje del proyecto.
- Penínsulas o zonas de confinamiento de las plataformas, con el fin de protegerlas de inundación por desborde de las aguas que discurren por los drenajes aledaños.



**MODIFICACIÓN LICENCIA AMBIENTAL –  
CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES FUNCIONALES  
UF1 Y UF2**



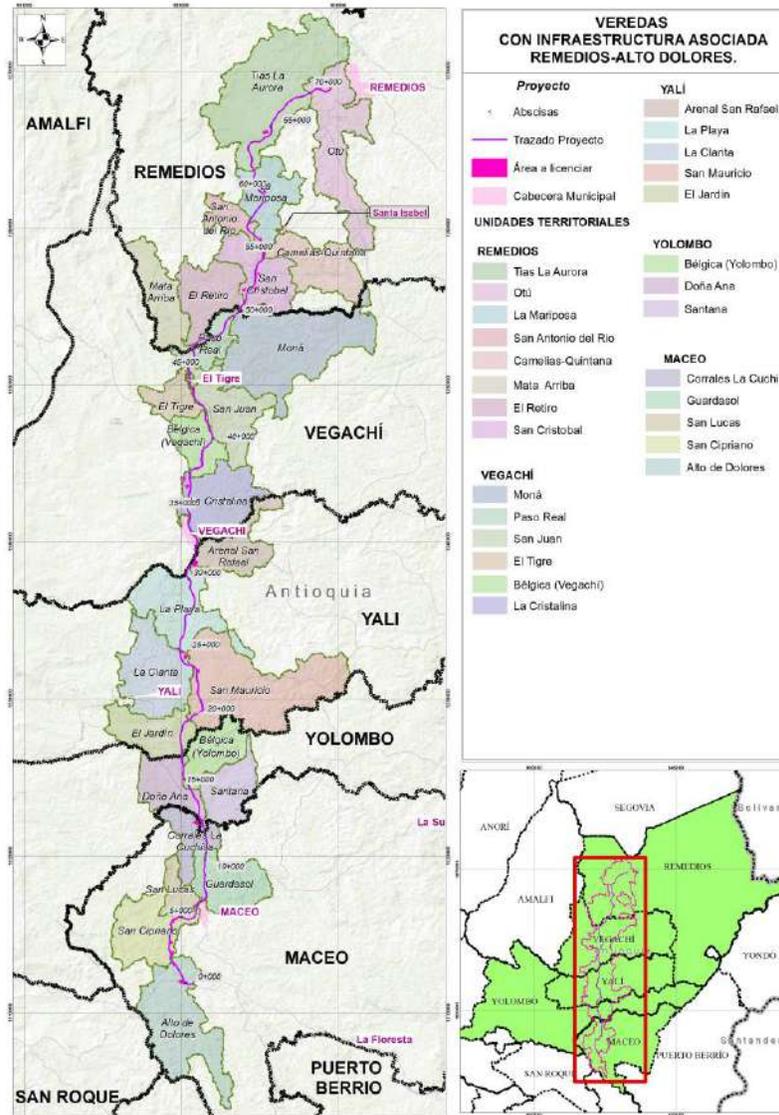
- Traslado de la planta de asfalto San Juan 1 a la zona de producción industrial El Tigre y
- Ocupaciones de cauce para la construcción de estructuras hidráulicas adicionales a las ya aprobadas en la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 0763 del 27 de Julio de 2016 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y en la modificación otorgada por dicha autoridad mediante Resolución 2182 de noviembre de 2018.

Para esto, se ha definido el contexto geográfico bajo el cual se acogerá la presente modificación de Licencia Ambiental, asociado a la División político administrativa con las veredas y municipios del área de influencia socioeconómica del proyecto, sobre las cuales tiene incidencia la realización de las obras objeto de la presente modificación de licencia; para esta modificación se mantienen las mismas veredas y municipios como área de influencia

En la **Figura 0-3** se presenta la División Político Administrativa con cada una de las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia socioeconómica y que acogen la infraestructura asociada al proyecto de modificación de licencia ambiental.

El área de influencia del proyecto fue aprobada mediante la Resolución 2182 de noviembre 26 de 2018, en la presente modificación de licencia ambiental se hace una revisión del área de influencia fisicobiótica a la luz de las nuevas áreas de intervención; se mantiene parte de los criterios autorizados para su definición y se hace una actualización de dichas áreas según las nuevas áreas a intervenir, aspecto que trasciende a la información reportada en cada uno de los mapas temáticos, los cuales han sido actualizados de acuerdo con dichos ajustes y son relacionados en el Anexo cartográfico.

**Figura 0-3 División Político Administrativa**



Fuente: Consorcio Ecodes – Epam S.A., 2020

### 0.1.2 Características del proyecto

Con el otorgamiento de la Licencia Ambiental y su posterior modificación, no fueron aprobadas la totalidad de las obras que son fundamentales para el desarrollo del proyecto vial, como son las zonas para la disposición de materiales sobrantes de corte y excavación (ZODMEs), obras que a su vez llevan asociadas otras tales como vías de acceso nuevas, adecuación de vías existentes; ocupaciones de cauce en donde estas vías crucen drenajes naturales; infraestructura de apoyo como penínsulas y plataformas de armado, prefabricado y ejecución; estructuras hidráulicas adicionales

para solucionar el drenaje puntual de áreas de inundación identificadas; reubicación de la planta de asfalto San Juan 1 (autorizada Resolución 2182 de nov. 26 de 2019) dentro del perímetro de las instalaciones industriales autorizadas en la misma Resolución (El Tigre) y a la vez para la planta de asfalto y concreto Camelías, la devolución del área y reporte de no uso ni realización de las obras y actividades autorizadas en los numerales 14 y 15, del Artículo Segundo de la Resolución 763 de julio 27 de 2016 y el permiso de emisiones otorgado en el Artículo Décimo del mismo acto administrativo, por medio del cual se otorgó Licencia Ambiental.

En consecuencia, y debido a otras necesidades encontradas durante el avance del proceso de construcción del proyecto vial, surgió la necesidad de hacer una nueva solicitud de modificación de la Licencia Ambiental. En tal sentido, el objetivo general del proyecto de modificación es viabilizar ambiental y técnicamente la ejecución del proyecto con todos sus elementos constitutivos e infraestructura de apoyo, de manera que se introduzcan en los procesos todas las acciones de prevención, mitigación y compensación a que haya lugar para lograr la sostenibilidad del mismo.

El proyecto "Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios -Alto de Dolores" comprende el diseño, construcción y operación de una calzada sencilla, con dos carriles bidireccionales, en extensión de 71.654 Kilómetros, 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 las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios -Alto de Dolores", licenciado mediante la Resolución N° 763 de julio 27 de 2016 y en el Capítulo 3 del Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto "Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios -Alto de Dolores", modificación de Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución N° 2182 de Noviembre 26 de 2018.

Es importante aclarar que en este capítulo y en todo el EIA se hace énfasis en las actividades, obras e infraestructura objeto de modificación que corresponden a los elementos "nuevos" a licenciar, con respecto a los licenciados mediante la Resolución N° 763 de julio 27 de 2016 y modificación de Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución N° 2182 de noviembre 26 de 2018. En cuanto a las actividades e infraestructura ya licenciada se mantiene y sólo en los casos en que sea necesario se incluirán en este estudio o se hará la referencia y se remitirá a los estudios anteriores en los cuales se incluyeron las descripciones detalladas.

De acuerdo con la topografía y a lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico INVIAS 2008 en el Título 1.2, el terreno por donde se desarrolla el proyecto es montañoso y la carretera diseñada debe tener características de vía primaria. La fase de construcción se desarrolla en los tiempos establecidos en la **Tabla 0-4**:

Etapa de proyecto	Uf	Tiempo en años
Construcción	UF1	2.75
	UF2	2.5

**Tabla 0-4** *Tiempo de ejecución del proyecto.*

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S, 2020

Las obras y estructuras asociadas a la presente solicitud de modificación de Licencia Ambiental, corresponden a la inclusión de nuevas zonas para la disposición de materiales sobrantes (ZODME), nuevas vías de acceso para acceder a los ZODME e infraestructura asociada, vías existentes de acceso a la infraestructura; estructuras hidráulicas complementarias, relocalización de una planta de asfalto (San Juan) dentro del perímetro de una de las plantas industriales autorizadas en la Resolución N° 2182 de Noviembre 26 de 2018 (Planta El Tigre); áreas de intervención provisionales (penínsulas, plataformas de armado y ejecución); ocupaciones de cauce temporales y permanentes asociadas a la nueva infraestructura y el uso y aprovechamiento de recursos naturales adicionales a los autorizados en la Licencia Ambiental, lo cual conlleva a la aplicación de lo establecido en el Artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015, el cual define los casos en los cuales debe ser modificada la licencia ambiental.

La Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 763 de julio 27 de 2016 para la "Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios -Alto de Dolores", contempló la ejecución y adecuación de instalaciones temporales e infraestructura asociada al proyecto, como lo son penínsulas y plataformas de armado y ejecución de las obras más representativas, principalmente puentes y viaductos, esto se hace para evitar los impactos que se pueden generar por el transporte de elementos y equipos de gran tamaño, lo cual implicaría el uso y construcción de vías industriales más largas, anchas y de mejores especificaciones, lo que conllevaría mayores impactos ambientales, especialmente sobre el componente físico al afectar mayor área, número de drenajes intervenidos, escorrentía, de suelo y afectación de coberturas vegetales, entre otros; por tal razón en la presente solicitud de modificación se plantea asociar zonas de trabajo junto a cada estructura para minimizar los impactos y centralizarlas más cerca a los frentes de obra.

En la **Tabla 0-5** se relacionan los elementos nuevos objeto de la Modificación de Licencia Ambiental, en la **Figura 0-4** a la **Figura 0-7**, se muestra la infraestructura objeto de la presente modificación de licencia ambiental.

Obras/Infraestructura	UF1	UF2	UF1-UF2	Total general	AREA (Ha)
ZODME	6	12		18	33.92
Planta de asfalto	1	0		1*	1.09
Penínsulas	0	4		4	0.13
Plataformas de armado (prefabricado y ejecución)	16	15		31	15.91
Vías industriales Nuevas	48	26	2	76	25.65
Vías industriales Existentes	30	51	1**	82	
Ocupaciones de cauce sobre las UF1 y UF 2 (Estructuras hidráulicas adicionales sobre cuerpos)	2	2		4	

Obras/Infraestructura	UF1	UF2	UF1-UF2	Total general	AREA (Ha)
Ocupaciones de cauce (asociadas a las vías industriales, penínsulas y plataformas)	14	16		30	
Devolución Planta de asfalto Camelías, área autorizada en el numeral 14 el Artículo Segundo de la Resolución 763 de julio 27 de 2016.	1			1	4,63
Devolución Planta de concreto Camelías, área autorizada en el numeral 14 el Artículo Segundo de la Resolución 763 de julio 27 de 2016.	1			1	3,94
Devolución vía industrial acceso a planta de concreto y asfalto Camelías	1			1	6.12
* Reubicación de la planta de asfalto San Juan (autorizada Resolución 2182 de nov. 26 de 2019) dentro del perímetro de las instalaciones industriales autorizadas en la misma Resolución (El Tigre).					
** VME Troncal Nordeste tramo Vegachí- Remedios (código 62AN21), Accesos Yolombó-Yalí-Vegachí.					

**Tabla 0-5 Instalaciones e infraestructura objeto de modificación de licencia ambiental.**

*Fuente: Elaboración propia Consorcio Ecodes – Epam S.A., 2020*

Los diseños y planos asociados a cada infraestructura se presentan en Anexos Capítulo 3\_Anexo 3.4 – Estudios básicos y diseños.

En la **Figura 0-4** y **Figura 0-5**, se muestra la infraestructura e instalaciones objeto de modificación localizada a lo largo de la UF1 y en la **Figura 0-6** y **Figura 0-7**, se muestra la infraestructura e instalaciones objeto de modificación localizada sobre la UF2. En el anexo cartográfico se presenta el mapa correspondiente a infraestructura objeto de modificación, con el objeto de permitir su localización georreferenciada y la correlación de cada uno de estos elementos con la infraestructura asociada y el eje de proyecto.

**Figura 0-4 Infraestructura objeto de modificación UF1-1**

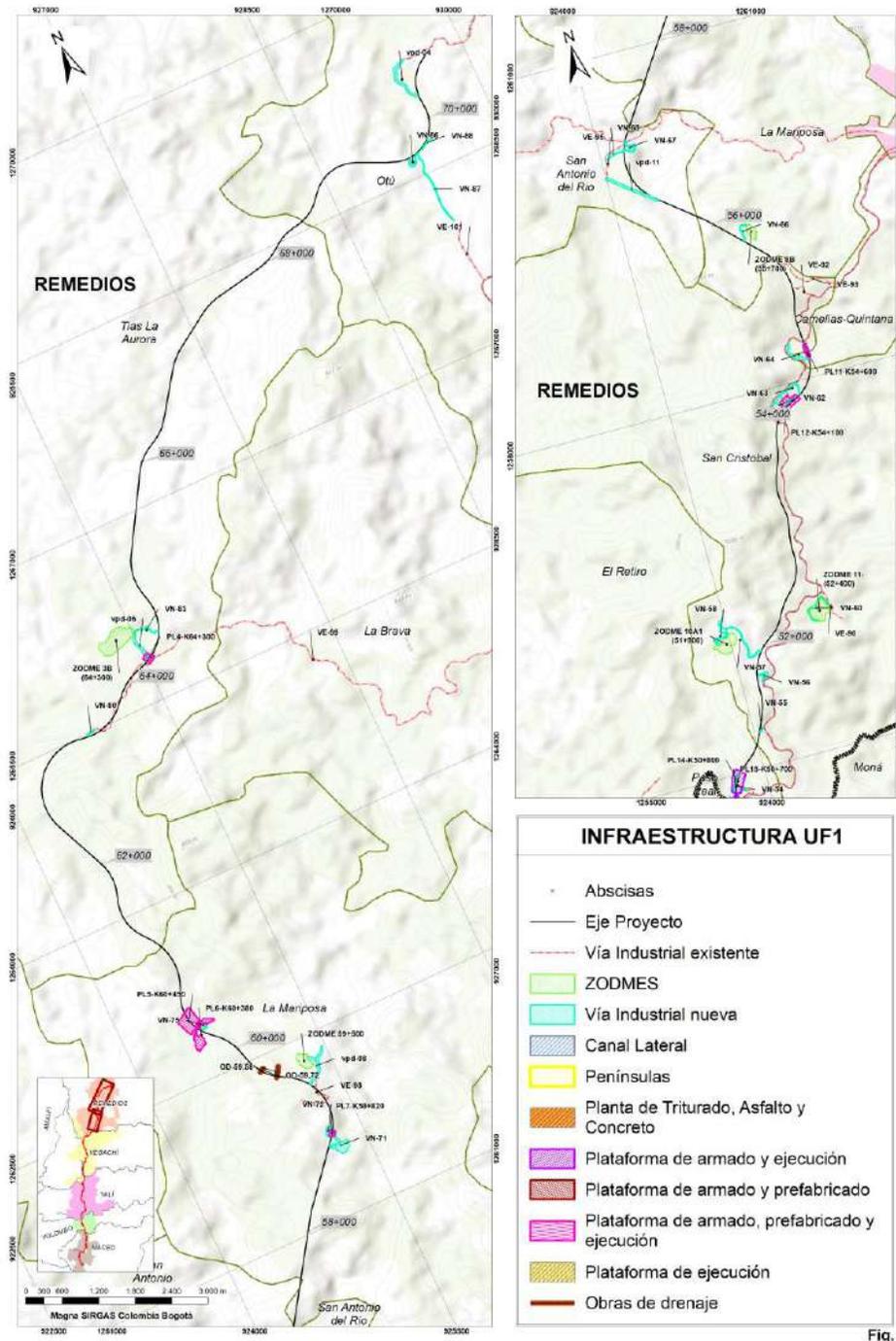
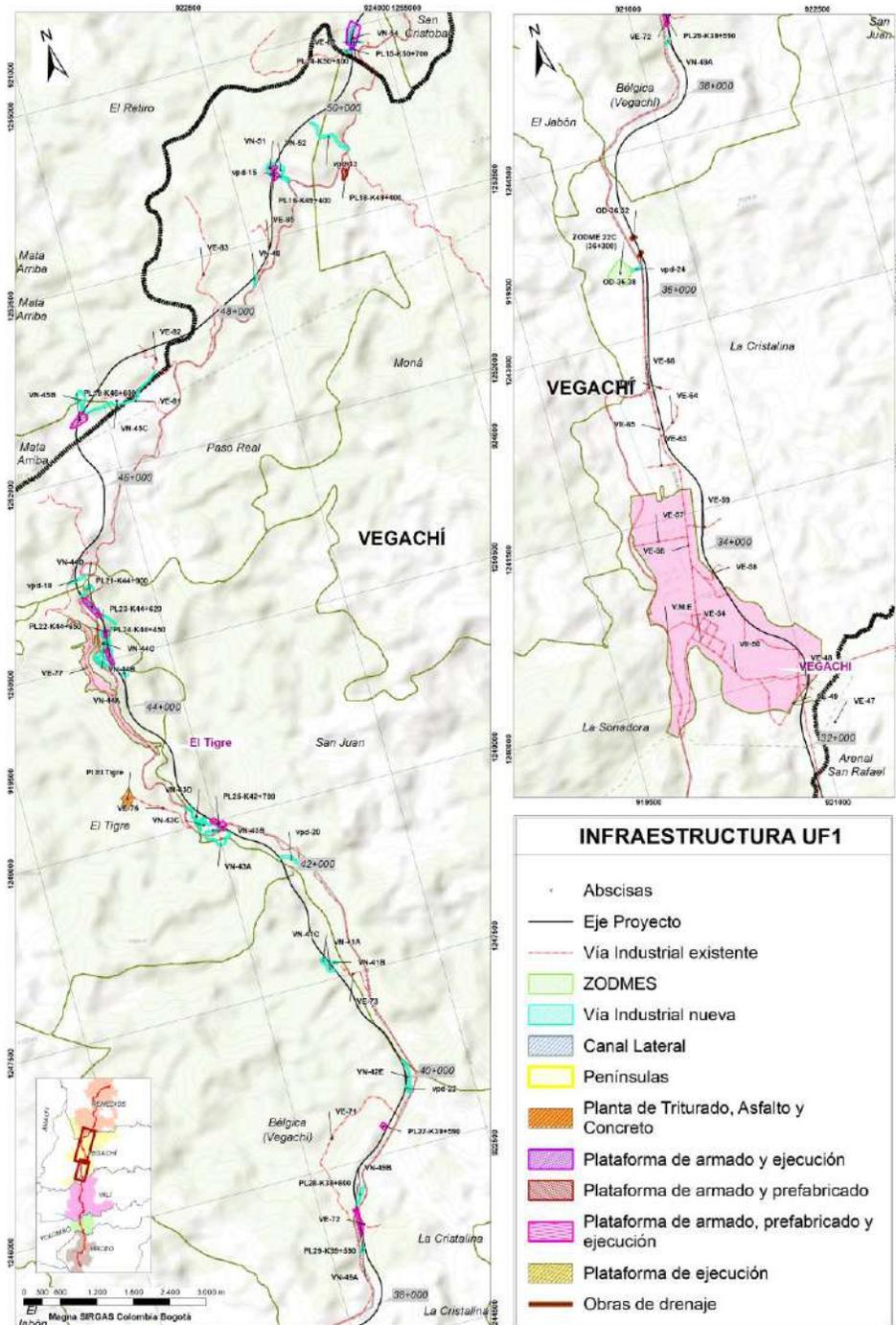


Fig. 1

Fuente: Consorcio Ecodes – Epam S.A., 2020

**Figura 0-5 Infraestructura objeto de modificación UF1-2.**



Fuente: Consorcio Ecodes – Epam S.A., 2020



**Figura 0-7 Infraestructura objeto de modificación UF2-2.**

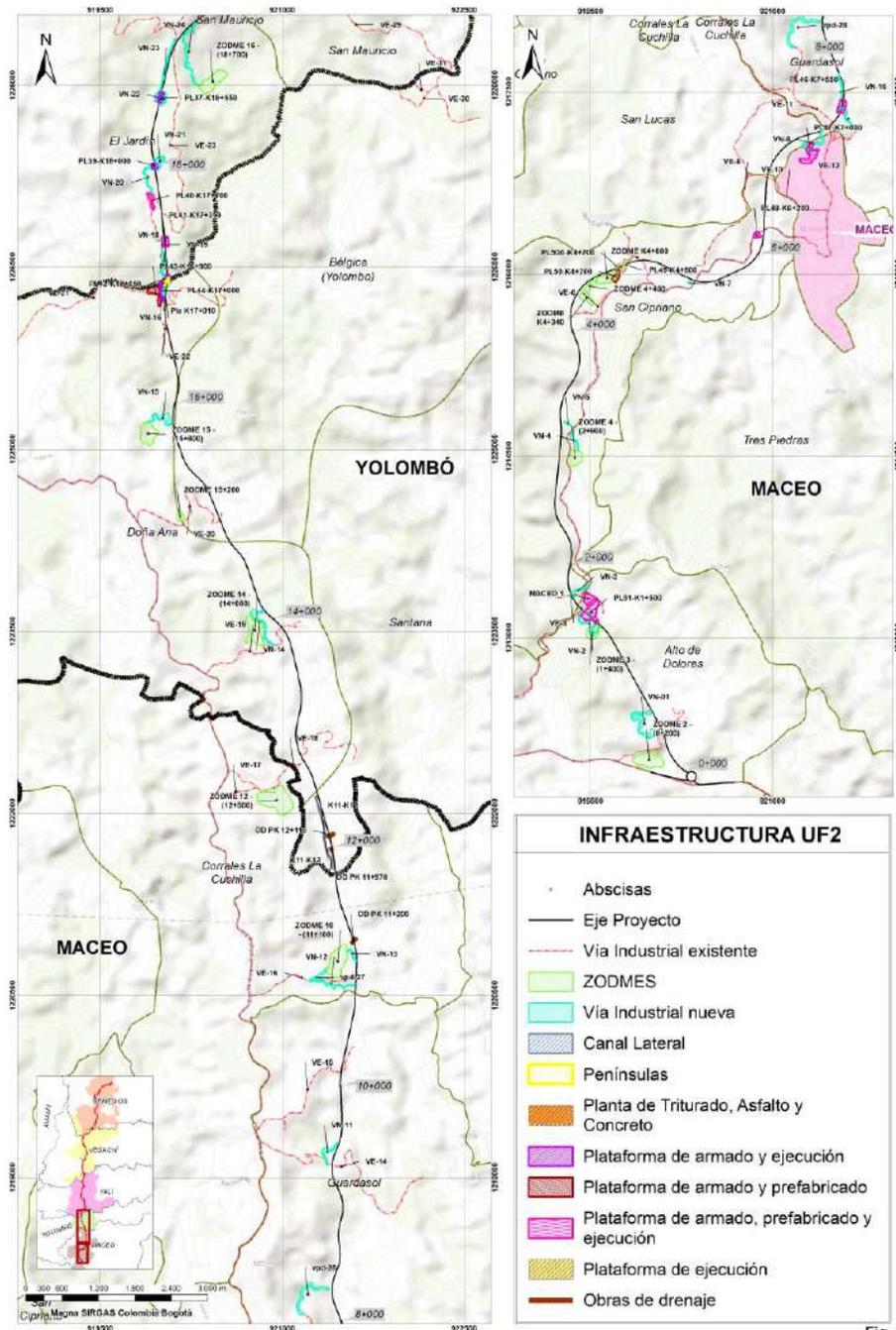


Fig. 2

Fuente: Consorcio Ecodes – Epam S.A., 2020

## 0.2 LOCALIZACIÓN, EXTENSIÓN Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL ÁREAS DE INFLUENCIA POR COMPONENTES

Las nuevas obras del proyecto “Construcción de las unidades funcionales UF1 y UF2 la vía Remedios-Alto de Dolores”, implican la intervención de nuevas áreas, en total **75.594 Ha** , dichas áreas están incluidas dentro del polígono de área de influencia físico biótica definida y delimitada en el EIA de 2016 que dio origen a la Licencia Ambiental bajo la Resolución 763 de 2016 y el complemento de dicho estudio que dio soporte técnico a la posterior solicitud de modificación de licencia, que dio origen a la Resolución 2182 de 2018, el área de influencia definida fue evaluada y aprobada por la ANLA.

En ese sentido se hizo una revisión y ajuste del área de influencia físico biótica ya aprobada a partir de la demanda de uso y aprovechamiento de recursos naturales asociados a las nuevas obras, la trascendencia de los impactos ambientales significativos de las mismas y la actualización de la caracterización ambiental.

Como resultado de dicha revisión, en términos generales se encontró que el área de influencia aprobada se mantiene y solamente requirió algunos ajustes en su mayoría asociados a la actualización de la caracterización ambiental, principalmente por los cambios que se han presentado a través del tiempo en las coberturas de la tierra y por actualización de la red de drenajes y delimitación de cuencas.

Para la revisión del área de influencia, se siguieron las directrices establecidas en los Términos de referencia para la elaboración de estudios de impacto ambiental EIA en proyectos de construcción de vías y túneles, emitidos por la autoridad de licencias ambientales ANLA en el año 2015. En la cual se establece que:

*“El área de influencia es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos ocasionados por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en cada uno de los componentes de dichos medios, la manifestación de estos impactos debe ser objetiva y en lo posible cuantificable, siempre que ello sea posible, de conformidad con las metodologías disponibles”*

A partir de lo anteriormente descrito, el documento se estructura mostrando, los alcances de la presente modificación, los impactos ambientales potenciales significativos del proyecto y los criterios para definir el área de influencia de los medios biótico, abiótico y socioeconómico.

### 0.2.1 Área de influencia del medio abiótico

El área de influencia abiótica parte de un análisis de los distintos elementos presentes en el territorio, se definieron 2 áreas de influencia del medio abiótico: área de influencia Geosférica y

área de influencia hídrica, las cuales se agrupan según las unidades mínimas de análisis y particularidades de las variables analizadas.

El área de influencia Geosférica se delimitó teniendo en cuenta el área de intervención, las afectaciones a unidades geológicas y geomorfológicas, unidades de uso del suelo por la construcción de las obras, curvas de nivel y orografía.

El área de influencia hídrica, se delimitó a partir de la red de drenajes identificados y el límite de las microcuencas que se intersectan con las áreas de intervención del proyecto.

### 0.2.2 Área de influencia geosférica

En Tabla 0-6 se muestran los principales criterios físicos tenidos en cuenta para definir esta área de influencia Geosférica.

Componente	Unidad mínima de análisis		Observaciones para la definición del área de influencia
Geología	Unidades geológicas	Gneises cuarzo feldespáticos (Pznf)	Representan unidades extensas que se afectarán de forma puntual principalmente en el área de intervención del proyecto
		Esquistos cuarzo sericíticos (Pzes)	
		Stock de Yalí (K1-ay)	
		Stock de Adamelita de Santa Isabel (K1-Pf)	
		Batolito Antioqueño (K2-Pi)	
		Depósitos coluviales (Q2c)	
		Depósitos de terraza aluvial (Q1t)	
		Depósitos aluviales (Q2al)	
		Llenos antrópicos (Q2ll)	
Geomorfología	Unidades geomorfológicas	Subunidad de colinas residuales asociadas a rocas metamórficas (Dcr-rm)	Representan unidades extensas que se afectarán de forma puntual principalmente en el área de intervención del proyecto
		Subunidad de colinas residuales asociadas a rocas ígneas (Dcr-ri)	
		Subunidad de superficies suaves en depósitos de vertiente (Dsdv)	
		Subunidad de planicies aluviales confinadas (Fpac)	
		Subunidad de llanuras aluviales (Fll)	
		Subunidad de terrazas de acumulación (Fta)	
Hidrogeología	Unidades Hidrogeológicas	Unidad de acuíferos libres de extensión local – A4 (Depósitos de terraza aluvial - Qt)	Representan unidades extensas que se afectarán de forma puntual principalmente en el área de intervención del proyecto
		rocas ígneas metamórficas con muy baja a ninguna productividad, muy compactas y en ocasiones fracturadas C2 (Batolito Antioqueño - K2-Pi, Stock de Adamelita de Santa Isabel - K1-Pf, Stock de Yalí – Kaiy, Esquistos cuarzo – sericíticos - Pzes, y Gneis cuarzo – feldespáticos - Pznf)	
		4c-3	

Componente	Unidad mínima de análisis		Observaciones para la definición del área de influencia
		4cp-3	
		4cs-3	
		4csp-3	
		4sc-3	
		6cp-4	
		6csp-4	
		6sc-4	
		6scp-4	
		7p-5	
	Usos de suelo	Minería	Representan unidades asociadas a los tipos de destinación productiva de las unidades de suelo, que se verán afectadas por los cambios en la destinación de uso.  La afectación de uso del suelo será puntual en el área de intervención
		Agricultura	
		Ganadería	
		Forestal	
		Conservación	
		Asentamiento	
		Infraestructura	
		Cuerpos de Agua Naturales	

**Tabla 0-6 Variables y criterios analizados para definir el área de influencia abiótica**

Fuente: Consorcio ECODES – EPAM, 2020

A partir de lo definido en la anterior tabla, a continuación, se describen las variables involucradas y su incidencia al acotar el área de influencia:

- Las unidades geológicas y subunidades geomorfológicas:** Estas unidades hacen referencia a las zonas de divisorias de aguas y laderas desde donde se generan sedimentos por denudación y zonas de bajos donde se depositan inicialmente dichos sedimentos, principalmente por la acción de corrientes fluviales. Las rocas presentan rasgos morfológicos que se caracterizan por colinas medias y bajas, y los depósitos se caracterizan por llanuras y valles aluviales estrechos con desarrollo de valles juveniles. La construcción de la infraestructura genera cambios en estas unidades, por lo tanto, se consideran importantes dentro del proceso de acotación del área de influencia y por ser barreras naturales facilitan la acotación del espacio geográfico. La construcción de las obras y la intervención de las unidades descritas anteriormente, puede derivar en procesos morfodinámicos, los cuales pudieran llegar a comprometer la estabilidad de las mismas obras civiles e infraestructura pre-existente y aportar a aumentar la vulnerabilidad de otros

elementos expuestos ante fenómenos de remoción en masa. Se prevé que este impacto se puede presentar únicamente en las áreas de intervención.

- **Unidades Hidrogeológicas:** En términos de análisis hidrogeológico, tanto las rocas ígneas como las rocas metamórficas se consideran rocas sin porosidad y permeabilidad primaria, es decir, rocas sin interés hidrogeológico. Sin embargo, en algunos sectores el fracturamiento por actividad tectónica y procesos de meteorización intensa genera suelos residuales y saprolito con porosidad y permeabilidad secundaria que no alcanza profundidades mayores de 8 metros respecto a la superficie del terreno, generando acuíferos de extensión local con flujo principalmente subsuperficial. Con relación a los depósitos cuaternarios, están constituidos por material arcilloso generado por la meteorización y erosión de las rocas ígneas y metamórficas, consecuentemente estos depósitos son predominantemente arcillosos y de muy baja permeabilidad. Por anteriormente expuesto, se estima que la influencia sobre las unidades hidrogeológicas no trasciende más allá del área de intervención del proyecto.
- **Unidades agrológicas de suelos:** Se incorporan las diferentes unidades agrológicas de suelos, que se ven afectadas por la intervención y construcción de la infraestructura objeto de la presente modificación. Se identifican principalmente unidades agrológicas con limitaciones bajas para destinación de uso agropecuario y algunas áreas donde se prioriza el manejo paisajístico y la conservación por altas restricciones para su destinación agropecuaria. El grado de afectación de estas áreas esta principalmente relacionado con el área de intervención, no se analizan impactos significativos más allá de esta área.
- **Usos de suelo:** Se incorpora esta variable dado que la construcción de la infraestructura genera cambios en los usos de suelo y la destinación económica de las unidades de análisis de suelo. La construcción de las obras de la presente modificación puede alterar los usos de suelo principalmente en el área directa de intervención directa.

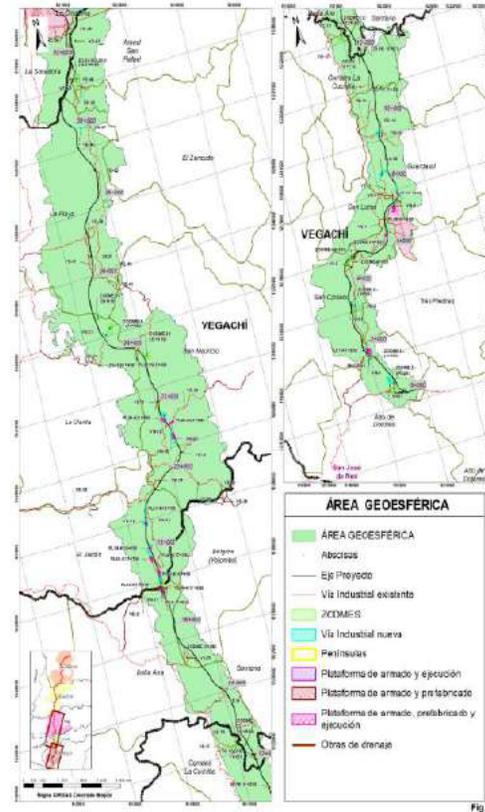
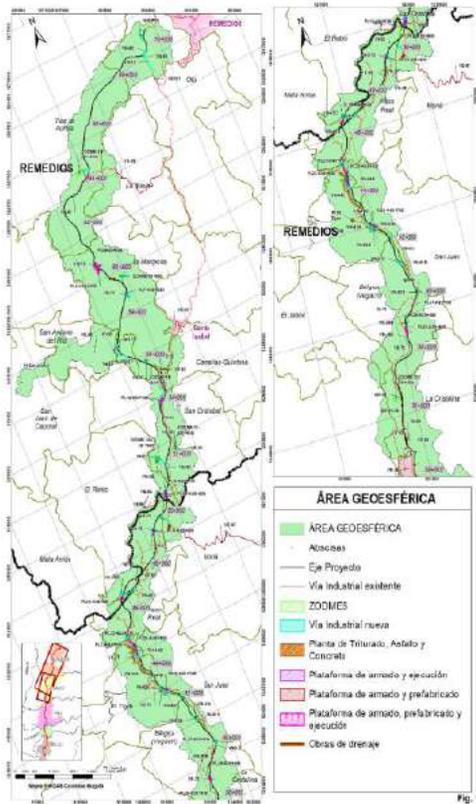
En la **Tabla 0-7** se muestra un ejemplo de cambio de usos de suelo por construcción e infraestructura.

ANÁLISIS ESPACIAL	DESCRIPCIÓN DEL USO DE SUELO
	<p>Cobertura: Pastos Limpios</p> <p>Uso de suelo: Ganadería</p> <p>Descripción: La construcción de la infraestructura proyectada va a generar cambios en el uso del suelo y la destinación económica del polígono de análisis, esto solo se ve reflejado dentro del polígono de intervención directa.</p>

*Tabla 0-7 Ejemplo cambio en el uso del suelo*

*Fuente: Consorcio ECODES EPAM 2020*

En la Figura 0-8 y Figura 0-9, se presenta el área de influencia Geosférica para el proyecto de construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 incluyendo las nuevas obras.



*Figura 0-8 Área de influencia Geosférica UF1    Figura 0-9 Área de Influencia Geosférica UF2*

*Fuente: Consorcio ECODES-EPAM 2020*

En total el área de influencia Geosférica presenta un área de: 10.883,42 Ha.

**0.2.3 Área de influencia hídrica**

Para la definición del área de influencia hídrica se parte de la localización hidrológica del área de estudio, teniendo en cuenta la calificación de cuencas hidrográficas reglamentada mediante el Decreto 1640 del 2 de agosto del 2013, el cual, localiza el proyecto en el área hidrográfica Magdalena – Cauca (COD:2), Zonas Hidrográficas Medio Magdalena (COD: 23) y Nechí (COD: 27), y Subzonas Hidrográficas Rio Nus (río Nare, COD: 2308), Río San Bartolo y otros directos al Magdalena Medio (COD:2310), Río Ite y otros directos al Magdalena (COD: 2317), y Río Porce (COD: 2701).

En la **Tabla 0-8** se relacionan y se describen las unidades de análisis definidas para la definición del área de influencia hídrica.

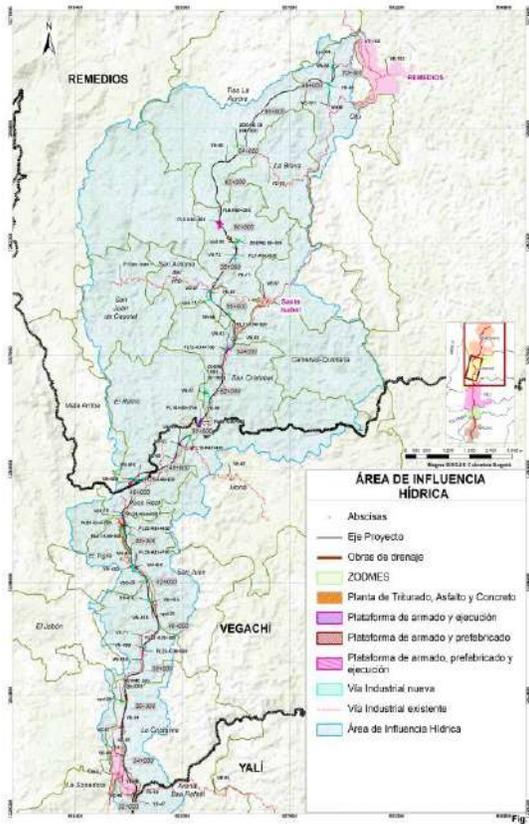
Componente	Unidad mínima de análisis	Unidades Hidrográficas de análisis
Hidrología	Unidades de análisis hidrológico	Incluye seis (6) áreas hidrográficas de la cuenca del río Nus, un (1) área hidrográfica de la cuenca del río Alicante, 18 áreas hidrográficas de la cuenca Alta del río San Bartolomé, 12 áreas hidrográficas de la cuenca del río Volcán, ocho (8) áreas hidrográficas de la cuenca del río Ite, todas las anteriores de la Zona Hidrográfica de Magdalena Medio, y cuatro (4) áreas hidrográficas de la cuenca del río Bajo Porce, perteneciente a la Zona Hidrográfica del Río Nechí.

**Tabla 0-8    Unidades de análisis área de influencia Hidrología**

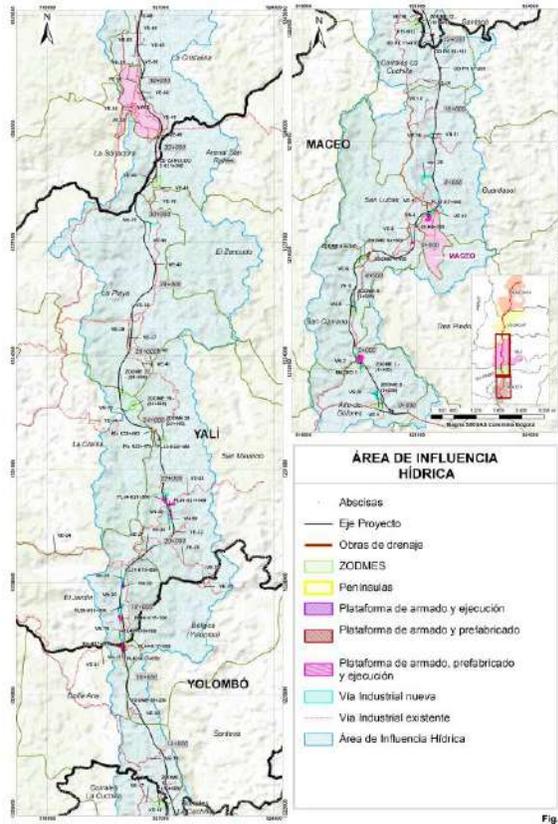
*Fuente: Consorcio Ecodes-EPAM, 2020*

La definición de unidades de análisis hidrológico (en sus diversas escalas) para la delimitación del área de influencia del proyecto, se considera relevante dado que involucran el análisis de la red hidrográfica y el espacio geográfico que constituye una cuenca.

Los impactos ambientales generados por las actividades de la presente modificación se ven manifestados a nivel de cauces y microcuencas, en adición, las condiciones orográficas del terreno que definen las divisorias de agua se constituyen como barreras que permiten contener o atenuar los impactos derivados del proyecto.



**Figura 0-10 Área de influencia hídrica UF1**



**Figura 0-11 Área de influencia hídrica UF2**

Fuente: Consorcio ECODES EPAM

El área total de influencia hídrica del proyecto representa un total de 28.059,86 Ha.

**0.2.4 Área de influencia del medio biótico**

Para definir el área de influencia Biótica del proyecto se tuvo en cuenta lo estructurado en los anteriores EIA presentados en el marco de la licencia ambiental y los cambios y ajustes adicionales solicitados en el presente estudio de modificación.

Según se cita en la Resolución 763 del 27 de julio de 2016 “...se considera en primer lugar que desde el punto de vista biótico, la determinación y extensión del área de influencia son suficientes para la caracterización del medio, en segundo lugar, es acertado haber utilizado las coberturas vegetales como unidad de afectación y/o intervención ya que 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 pueden presentar por las actividades asociadas al proyecto”. En la resolución 2182 se siguió este enfoque al realizar la delimitación del área de influencia biótica “...mediante los



MODIFICACIÓN LICENCIA AMBIENTAL –  
CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES FUNCIONALES  
UF1 Y UF2

---



*ecosistemas definidos por sus coberturas y su estado de conectividad, siendo esta la unidad mínima de análisis”.*

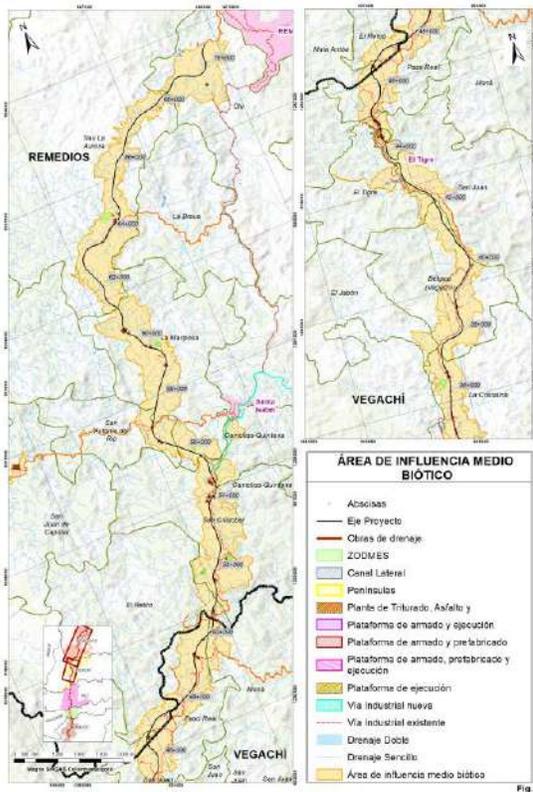
Para el presente estudio se mantendrá este criterio, teniendo en cuenta que la construcción de ZODMEs y demás las actividades a desarrollar en la presente solicitud de modificación, desde el punto de vista biótico, generan impactos principalmente sobre las coberturas vegetales en las áreas de intervención. En este caso las coberturas son entendidas como las unidades de análisis y los polígonos interpretados como la unidad mínima. Así las cosas, se actualizó el área de influencia siguiendo los límites de los polígonos de las coberturas interpretadas con la imagen satelital de 2019, dando como resultado el área de influencia del medio biótico. En la **Tabla 0-9** se muestran dos ejemplos de este proceso.

Análisis Espacial	Descripción de coberturas
	<p><b>Tipo de cobertura:</b> vegetación secundaria o en transición</p> <p><b>Importancia de la cobertura y criterio de inclusión:</b> Usualmente son zonas de regeneración natural, las cuales, en el caso del ejemplo se incluyen dentro del área de influencia; se toma el borde externo de la vegetación secundaria como límite del área de influencia biótica, de manera que el área de vegetación secundaria cercana al área de intervención queda incluida.</p>
	<p><b>Tipo de cobertura:</b> bosque denso</p> <p><b>Importancia de la cobertura y criterio de inclusión:</b> zona de importancia ecológica como posible albergue de biodiversidad. Se incluye la totalidad del polígono de bosque denso hasta el límite con otro tipo de cobertura, tomando el borde externo del bosque denso como límite del área de influencia.</p>

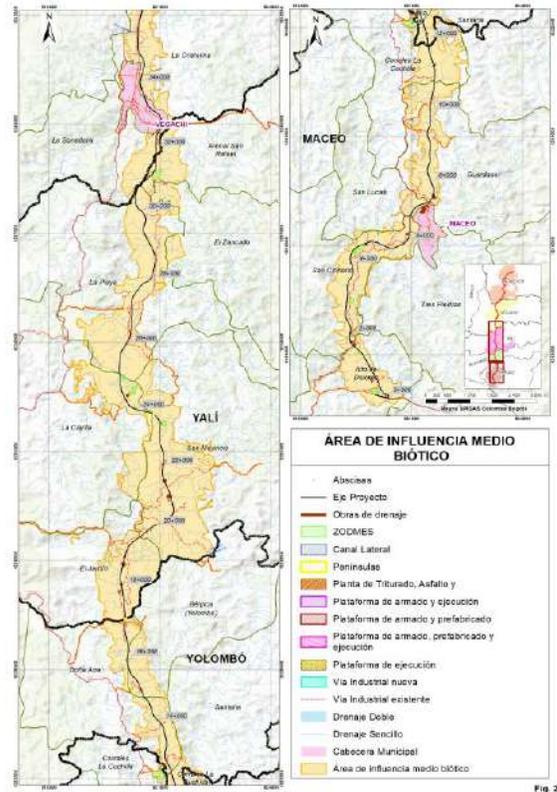
**Tabla 0-9 Acotación de Área de influencia Biótica**

Fuente: Consorcio Ecodes-EPAM, 2020

Teniendo en cuenta los componentes analizados para el medio biótico, se delimitó un área de influencia de **6.373,49** hectáreas, que se representan gráficamente para las Unidades Funcionales 1 y 2 en la Figura 0-12 y Figura 0-13, respectivamente.



**Figura 0-12 Área de Influencia Biótica UF1**



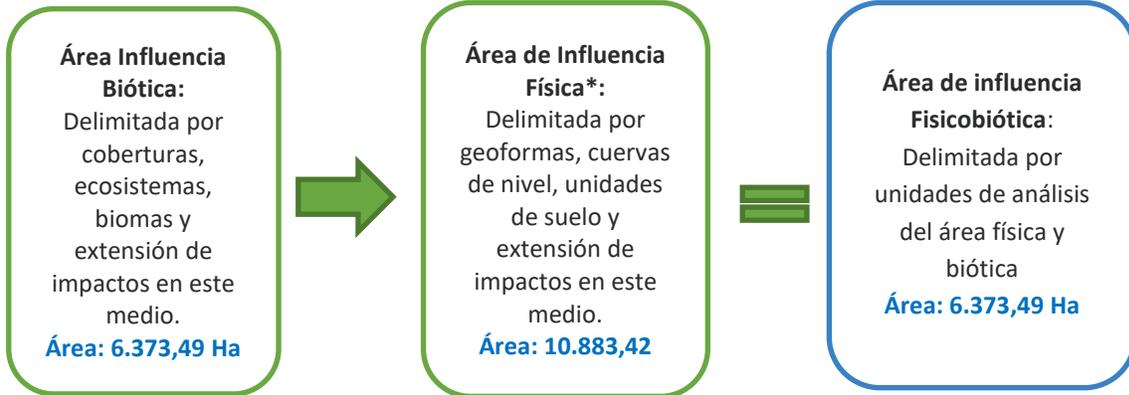
**Figura 0-13 Área de influencia Biótica UF2**

Fuente: Consorcio Ecodes-EPAM 2020

**0.2.5 Definición del área de influencia físico biótica**

A partir del análisis del área de influencia física y biótica y de las variables que las componen, se definió un área síntesis denominada fisicobiótica.

Esta abstracción conjuga diversos elementos de los dos componentes que permiten sintetizarlos en una unidad de análisis:

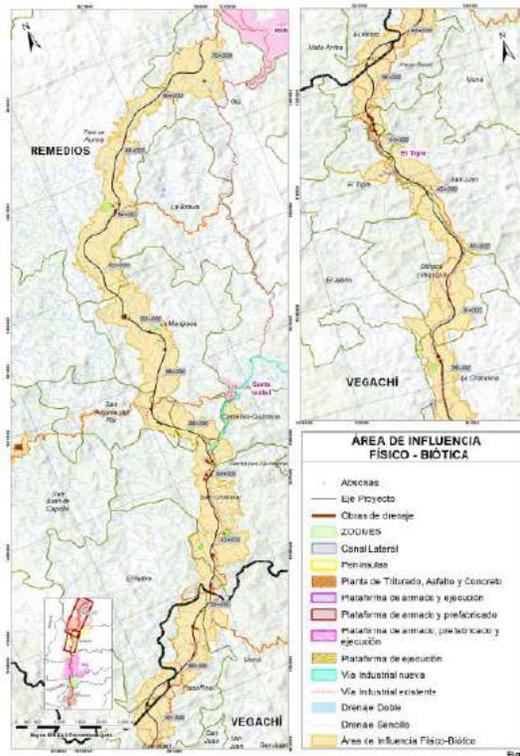


**Figura 0-14 Área de influencia Fisicobiótica**

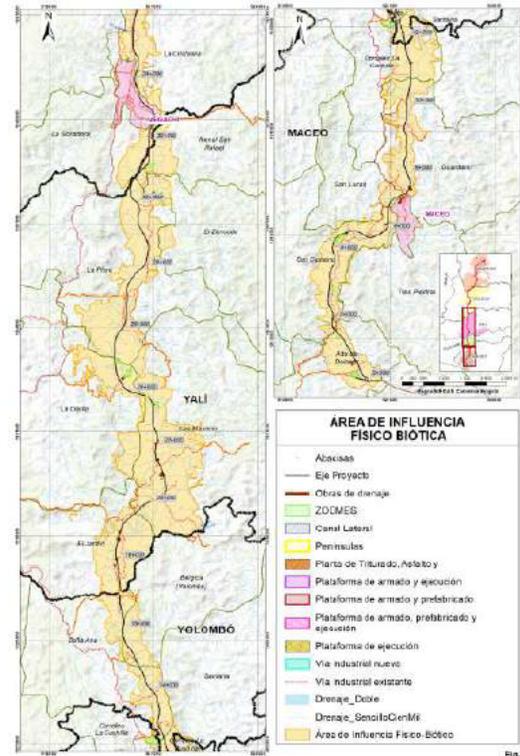
Fuente: Consorcio Ecodes-EPAM, 2020

\*No se incorpora la unidad de análisis de cuencas hidrográficas dado que la extensión de estas unidades es muy superior al área de intervención y los impactos significativos evaluados no trascenderán a la totalidad de dichas cuencas.

Como resultado del análisis espacial e intersección de las diversas variables y unidades de análisis se obtiene el área fisicobiótica la cual abarca una totalidad de 6.373,50 Ha y se muestra en la **Figura 0-15** y **Figura 0-16**, para las dos unidades de análisis en su orden.



**Figura 0-15 Área de influencia físico biótica UF1**



**Figura 0-16 Área de influencia físico-biótica UF2**

Fuente: Consorcio Ecodes-EPAM 2020

El área de influencia del proyecto de modificación de licencia ambiental se encuentra asociado a cuatro tipos de biomas en el siguiente orden descendente de ocupación: Orobioma Subandino, Zonobioma Húmedo Tropical, Helobioma e Hidrobioma, pertenecientes al sector Nechí – San Lucas, que se extiende desde la margen derecha del bajo Cauca, incluyendo el valle del río Nechí en Antioquia, se prolonga hasta el río Magdalena y alcanza la Serranía de San Lucas

En la siguiente tabla, se muestran los biomas presentes en el área de influencia del proyecto, siendo el más predominante el Orobioma Subandino Nechí-San Lucas, con 4756,479 hectáreas y 74,63 % del total del área de influencia, seguido por el Zonobioma Húmedo Tropical Nechí - San Lucas con 1469,724 hectáreas y 23,06 % del área.

BIOMA	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Helobioma Nechí - San Lucas	123,346	1,94
Hidrobioma Nechí - San Lucas	23,948	0,38
Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	4756,479	74,63
Zonobioma Húmedo Tropical Nechí - San Lucas	1469,724	23,06
<b>Total general</b>	<b>6373,496</b>	<b>100</b>

**Tabla 0-10 Biomas presentes en el área de intervención total y en el área de influencia fisicobiótica**

Fuente: Consorcio ECODES EPAM, 2020

De acuerdo con el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y marinos de Colombia (IDEAM, 2017)<sup>1</sup>, de las 6373,49 hectáreas del área de influencia, el 39,59% del área de influencia de la modificación de licencia ambiental se localiza en el Agroecosistema ganadero del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas, correspondiente a 2523,127 hectáreas. La Tabla 0-10, presenta los biomas y ecosistemas que componen el área de influencia del proyecto, con su respectivo porcentaje de área y en la siguiente tabla:

BIOMA	ECOSISTEMA	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
<b>Helobioma Nechí - San Lucas</b>	Agroecosistema forestal del Helobioma Nechí - San Lucas	0,149	0,002
	Agroecosistema ganadero del Helobioma Nechí - San Lucas	103,215	1,619
	Bosque de galería y ripario basal húmedo del Helobioma Nechí - San Lucas	7,709	0,121
	Bosque fragmentado con pastos y cultivos del Helobioma Nechí - San Lucas	0,022	0,000
	Bosque subandino húmedo del Helobioma Nechí - San Lucas	3,828	0,060
	Territorio artificializado del Helobioma Nechí - San Lucas	4,447	0,070
	Vegetación secundaria del Helobioma Nechí-San Lucas	3,977	0,062
<b>Hidrobioma Nechí - San Lucas</b>	Laguna aluvial del Hidrobioma Nechí - San Lucas	0,094	0,001
	Rio de aguas blancas del Hidrobioma Nechí-San Lucas	23,854	0,374
<b>Orobioma Subandino Nechí-San Lucas</b>	Agroecosistema de cultivos permanentes del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	11,774	0,185
	Agroecosistema de cultivos transitorios del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	22,138	0,347
	Agroecosistema forestal del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	353,699	5,550
	Agroecosistema ganadero del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	2523,127	39,588
	Bosque de galería y ripario basal húmedo del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	0,370	0,006

<sup>1</sup> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Instituto Alexander Von Humboldt (I. Humboldt), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" (Invemar) y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC) [mapa]. Versión 2.1, escala 1:100.000.

BIOMA	ECOSISTEMA	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
	Bosque fragmentado con pastos y cultivos del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	136,021	2,134
	Bosque subandino húmedo del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	1092,110	17,135
	Otras Áreas del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	3,624	0,057
	Territorio artificializado del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	248,609	3,901
	Vegetación secundaria del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	325,266	5,103
	Zona pantanosa subandina del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	39,674	0,622
<b>Zonobioma Húmedo Tropical Nechí - San Lucas</b>	Agroecosistema de cultivos permanentes del Zonobioma húmedo Tropical Nechí - San Lucas	0,424	0,007
	Agroecosistema ganadero del Zonobioma húmedo Tropical Nechí - San Lucas	1124,021	17,636
	Bosque basal húmedo del Zonobioma Humedo Tropical Nechí-San Lucas	111,300	1,746
	Bosque de galería y ripario basal húmedo del Zonobioma Humedo Tropical Nechí-San Lucas	39,010	0,612
	Bosque fragmentado con pastos y cultivos del Zonobioma Humedo Tropical Nechí-San Lucas	58,956	0,925
	Otras Áreas del Zonobioma húmedo Tropical Nechí - San Lucas	1,039	0,016
	Territorio artificializado del Zonobioma Humedo Tropical Nechí-San Lucas	45,376	0,712
	Vegetación secundaria del Zonobioma Humedo Tropical Nechí-San Lucas	89,664	1,407
<b>Total</b>		<b>6373,496</b>	<b>100</b>

**Tabla 0-11 Biomás y ecosistemas en el área de influencia fisicobiótica**

*Fuente: Consorcio Ecodes-Epam, 2020*

En la tabla a continuación, se presentan las diferentes unidades de coberturas de la tierra localizadas en el área de influencia del proyecto, de acuerdo con la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, Metodología Corine Land Cover Adaptada para Colombia (IDEAM, 2010)<sup>2</sup>. Con un área total de 2791,872 hectáreas, la cobertura de pastos limpios predomina en el área de influencia con el

<sup>2</sup> IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.

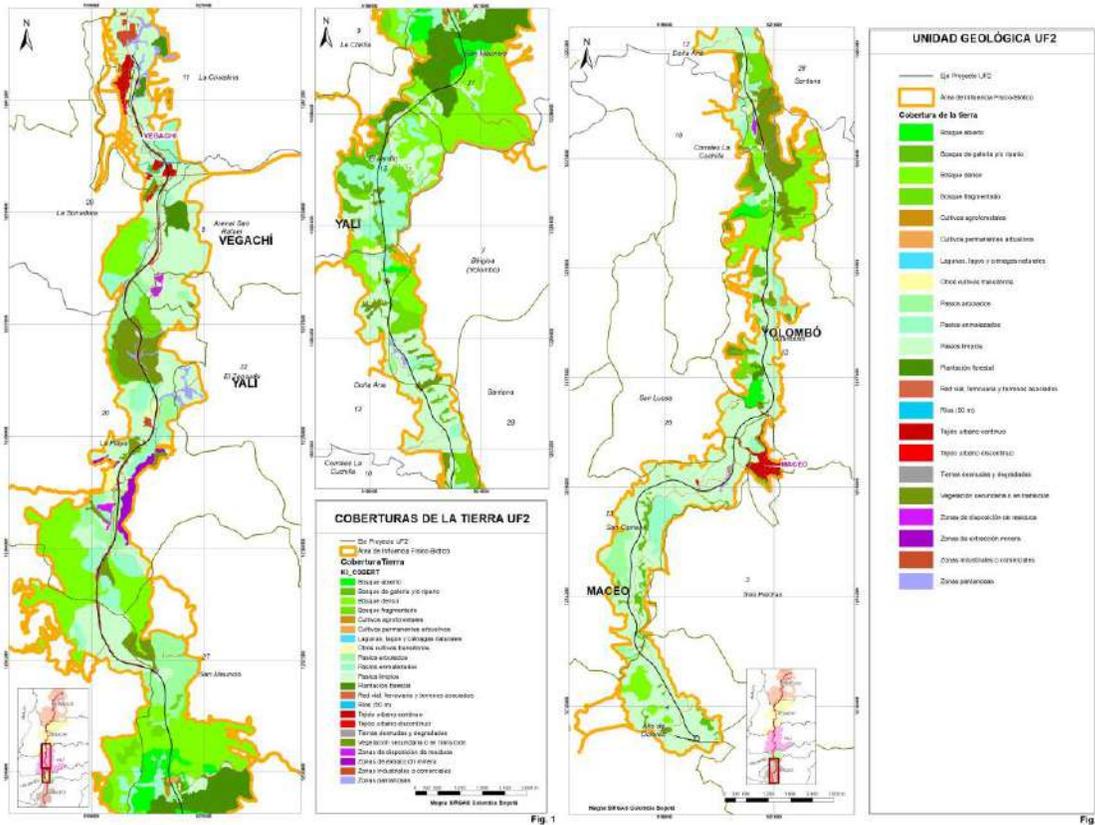
43,80%, seguida de Bosque denso alto de tierra firme con 981,601 hectáreas equivalente al 15,40% y pastos enmalezados con el 7,96% correspondiente a 507,066 hectáreas, entre otras.

COBERTURA	NOMENCLATURA	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Tejido urbano continuo	111	44,585	0,700
Tejido urbano discontinuo	112	8,874	0,139
Zonas industriales o comerciales	121	9,091	0,143
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	122	192,463	3,020
Zonas de extracción minera	131	31,825	0,499
Zonas de disposición de residuos	132	11,593	0,182
Otros cultivos transitorios	211	22,138	0,347
Cultivos permanentes arbustivos	222	4,327	0,068
Cultivos agroforestales	224	7,872	0,124
Pastos limpios	231	2791,872	43,804
Pastos arbolados	232	451,424	7,083
Pastos enmalezados	233	507,066	7,956
Bosque denso alto de tierra firme	31111	981,601	15,401
Bosque abierto alto de tierra firme	31211	100,131	1,571
Bosque fragmentado	313	194,999	3,060
Bosque de galería y/o ripario	314	172,595	2,708
Plantación de coníferas	3151	325,687	5,110
Plantación de latifoliadas	3152	28,162	0,442
Vegetación secundaria alta	3231	307,158	4,819
Vegetación secundaria baja	3232	111,749	1,753
Tierras desnudas y degradadas	333	4,663	0,073
Zonas pantanosas	411	39,674	0,622
Ríos (50 m)	511	23,854	0,374
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	512	0,094	0,001
<b>Total</b>		<b>6373,496</b>	<b>100</b>

**Tabla 0-12 Coberturas de la tierra en el área de influencia Físico Biótica**

Fuente: Consorcio ECODES EPAM, 2020





**Figura 0-18 Coberturas de la tierra para el área de influencia Fisicobiótica UF2.**

Fuente: Consorcio ECODES- EPAM,2020.

**0.2.6 Área de influencia del medio socioeconómico**

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 del proyecto y las unidades de análisis territoriales que se intersectan con estas áreas. Sin embargo, se tuvieron en consideración parámetros adicionales como lo son:

\*Existencia y verificación de grupos étnicos a partir de información secundaria y lo reportado por la Dirección de consulta previa del Ministerio del Interior. Tal como se relacionó en el Capítulo 2 - Generalidades (numeral 2.1.4), la entidad Autopista Río Magdalena realizó consulta al Ministerio del Interior sobre la presencia o no de comunidades étnicas, como respuesta a esta solicitud, la Dirección de Consulta Previa del Ministerio del Interior expidió el certificado Número 1009 del 30 de diciembre de 2019, mediante el cual certifico: *“Que no se registra presencia de comunidades indígenas, Room, comunidades Negras, Afrocolombianas, raizales y Palenqueras, en el área del proyecto”*. Con esta verificación se descarta la posibilidad de inclusión de territorios étnicos o colectivos dentro del análisis de área de influencia socioeconómica.

\*Áreas de importancia comunitaria por presencia de infraestructura social o actividades económicas, en las cuales se localice infraestructura asociada al proyecto y alcance de la presente modificación.

En la **Tabla 0-13** se identifican las unidades de análisis mayores en las cuales se localiza el proyecto y que hacen parte del proceso de delimitación del área de influencia socioeconómica.

Departamento (1)	Jurisdicción CAR (1)	Municipios (5)
Antioquia (1)	CORANTIOQUIA (1)	Remedios, Yalí, Maceo, Yolombó y Vegachí (5)

**Tabla 0-13 Unidades de análisis mayor componente socioeconómico**

Fuente: Consorcio ECOCES EPAM, 2020

En las siguientes tablas se identifican las Unidades Territoriales Menores en las cuales se localiza el proyecto y las que hacen parte del proceso de delimitación del área de intervención socioeconómica.

Unidad Funcional	Municipio	Unidad Territorial	Tipo de Infraestructura
UF 1	REMEDIOS	Casco Urbano Remedios	Uso industrial de vías existentes
		Vereda Otú	Vías industriales nuevas
			Uso industrial de vías existentes Ocupaciones de Cauce
		Vereda La Brava	Uso industrial de vías existentes
		Sector de vereda Tías la Aurora	Zodme
			Uso industrial de vías existentes Plataformas Vías industriales Nuevas Ocupaciones de Cauce
		Vereda La Mariposa	Plataformas, vías industriales nuevas, Zodme Uso industrial de vías existentes Ocupaciones de Cauce
Vereda San Antonio del Río	Vías industriales nuevas Uso industrial de vías existentes		
Vereda Camelias – Quintana	Plataformas, vías industriales nuevas, plantas		
	Uso industrial de vías existentes		

Unidad Funcional	Municipio	Unidad Territorial	Tipo de Infraestructura
		Casco Urbano de Santa Isabel	Uso industrial de vías existentes
		Vereda San Cristóbal	Plataformas, vías industriales nuevas Zodme Uso industrial de vías existentes Ocupaciones de Cauce
		Vereda El Retiro	Plataformas, vías industriales nuevas Uso industrial de vías existentes
		Vereda San Juan de Capotal	Plantas de asfalto, concreto y triturado Uso industrial de vías existentes
		Vereda Mata Alta (Mata Arriba)*	Plataformas, vías industriales nuevas Ocupaciones de Cauce
	VEGACHÍ	Vereda Moná	Vías industriales nuevas Uso industrial de vías existentes
		Vereda Paso Real	Plataformas, vías industriales nuevas Uso industrial de vías existentes
		Centro poblado - Vereda El Tigre Vereda El Tigre	Uso industrial de vías existentes Plantas de asfalto, concreto y triturado Plataformas Vías industriales Nuevas
		Vereda San Juan	Plataformas, vías industriales nuevas Uso industrial de vías existentes Ocupaciones de Cauce
		Vereda Bélgica	Plataformas, vías industriales nuevas Uso industrial de vías existentes Ocupaciones de Cauce
		Vereda El Jabón	Uso industrial de vías existentes
		Vereda La Cristalina	Vías industriales nuevas zodme Uso industrial de vías existentes

Unidad Funcional	Municipio	Unidad Territorial	Tipo de Infraestructura
UF2	VEGACHÍ	Casco urbano Vegachí	Uso industrial de vías existentes
		Vereda La Cristalina	Vías industriales nuevas

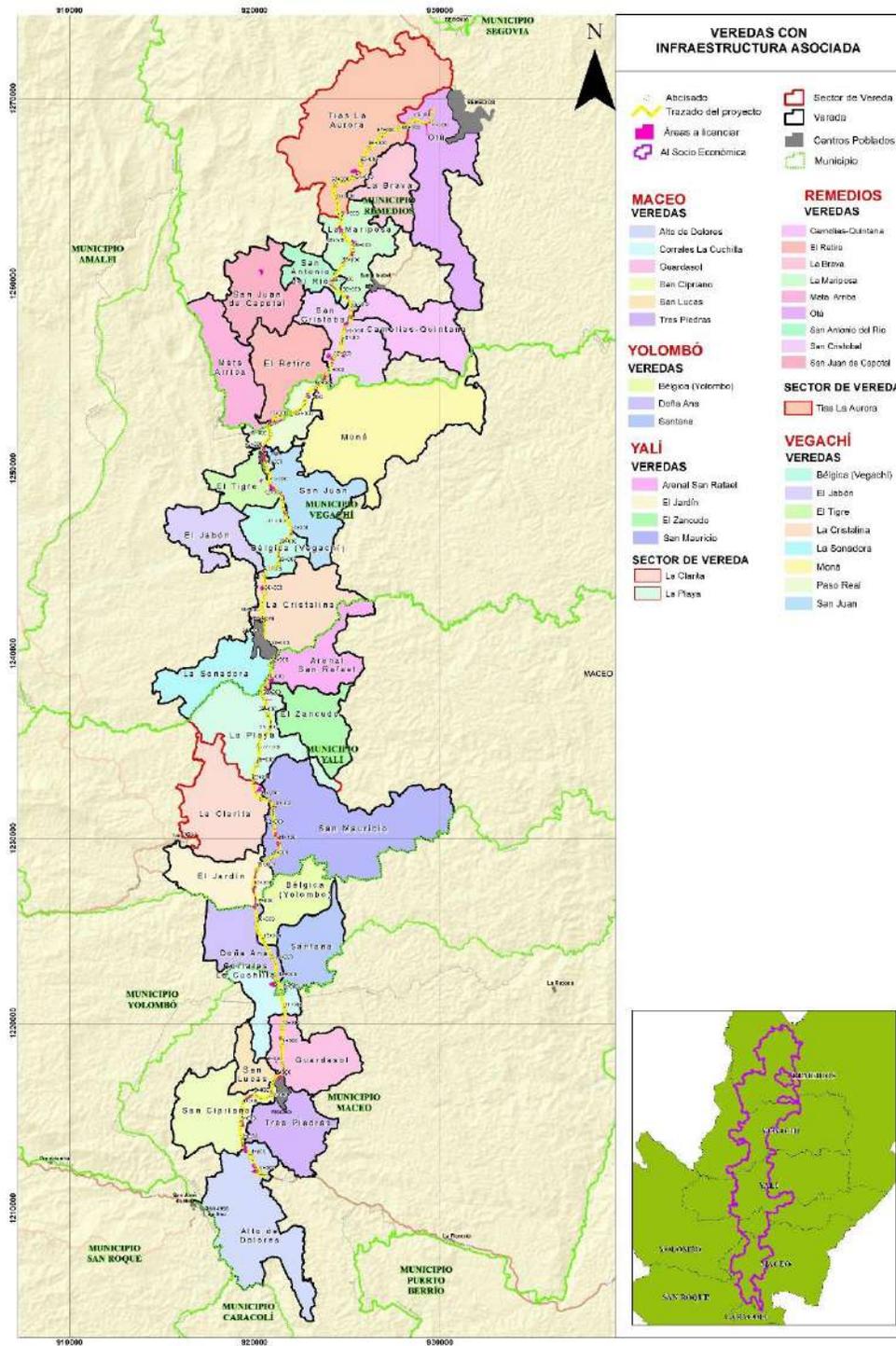
Unidad Funcional	Municipio	Unidad Territorial	Tipo de Infraestructura
			zodme Uso industrial de vías existentes
		Vereda La Sonadora	Uso industrial de vías existentes
	YALÍ	Vereda Arenal San Rafael	Zodme Uso industrial de vías existentes Ocupaciones de Cauce
		Vereda El Zancudo	Uso industrial de vías existentes
		Sector de vereda La Playa**	Vías industriales nuevas zodme Uso industrial de vías existentes
		Sector de vereda La Clarita**	Vías industriales nuevas Zodme Uso industrial de vías existentes
		Vereda San Mauricio	Plataformas, penínsulas, vías industriales nuevas y Zodme Uso industrial de vías existentes Ocupaciones de Cauce
		Vereda El Jardín	Plataformas, penínsulas y vías industriales nuevas Uso industrial de vías existentes Ocupaciones de Cauce
		YOLOMBÓ	Vereda Bélgica (Yolombó)
	Vereda Santana		Uso industrial de vías existentes
	Vereda Doña Ana		Plataformas, penínsulas, vías industriales nuevas y Zodme Uso industrial de vías existentes Ocupaciones
	MACEO	Vereda Corrales La Cuchilla	Zodme Uso industrial de vías existentes Ocupaciones de Cauce
		Vereda Guardasol	Plataformas vías industriales nuevas Uso industrial de vías existentes Ocupaciones de Cauce
		Vereda San Lucas	Vías industriales nuevas Uso industrial de vías existentes
		Vereda San Cipriano	Plataformas, vías industriales nuevas Zodme

Unidad Funcional	Municipio	Unidad Territorial	Tipo de Infraestructura
			Uso industrial de vías existentes
		Vereda Tres Piedras	Uso industrial de vías existentes
		Casco Urbano Maceo	Uso industrial de vías existentes Plataformas Vías industriales Nuevas
		Vereda Alto de Dolores	Plataformas, vías industriales nuevas y Zodme Uso industrial de vías existentes Ocupaciones de Cauce

**Tabla 0-14 Unidades territoriales menores**

*Fuente: Consorcio Ecodes EPAM, 2020*

Teniendo en cuenta el análisis realizado para el medio Socioeconómico, se delimitó un área de influencia de 54.958,86 hectáreas, que se representa gráficamente para las Unidades Funcionales 1 y 2 en la **Figura 0-19**:



**Figura 0-19 Área de influencia del Medio Socioeconómico**

Fuente: Consorcio ECODES-EPAM, 2020

### 0.3 NECESIDADES DE USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y NO RENOVABLES

Para el desarrollo de las actividades objeto de la presente modificación de licencia será necesaria la intervención de nuevas áreas, lo que implicará el uso, aprovechamiento o la afectación de recursos naturales renovables adicionales, dentro del Área de Influencia del proyecto.

A continuación, se especificarán los componentes para los que se solicitan permisos y/o requerimientos adicionales para la presente modificación. En el capítulo 7 se desarrollan a mayor detalle las solicitudes para todos los componentes.

#### 0.3.1 Ocupaciones de cauce

En el marco de la presente modificación se solicitan en total 34 ocupaciones de cauce, 30 requeridas para plataformas y sus vías asociadas y 4 asociadas a cauces sobre la vía principal (UF1 y UF2). Las ocupaciones solicitadas corresponden a obras de cruce sobre los cauces que permitan su flujo ininterrumpido bajo infraestructura. Las ocupaciones se solicitan sobre cuerpos permanentes e intermitentes; estos últimos pueden caracterizarse como cauces efímeros, dado que, por su baja área aferente, únicamente transportan agua como consecuencia de eventos de precipitación.

Al tratarse de 34 ocupaciones de cauce con longitudes promedio de 50 metros, repartidas en una longitud norte a sur de 56 kilómetros un mapa de ubicación general no es apropiado, de forma que la ubicación de cada una de las ocupaciones se presenta en detalle en el ANEXO 7.1 en este además de la ubicación, también se detallan los planos de la obra a implementar en cada punto y se presentan las hojas de cálculo de caudal máximo y medio.

En la Tabla 7-1 se presenta la localización y coordenadas de las ocupaciones de cauce y la infraestructura a la cual están asociadas.

VIAS INDUSTRIALES EXISTENTES - VE							
N°	ID_OCUCAU	MARGEN	TIPO_OCUP	ESPECIFICACIONES	ID_INFRA_PG	X	Y
11	od_48	Ocupación total	Alcantarilla	L: 102.7, D: 36"-100-3	PL19-K46+600	921019.09	1248973
15	od_54_600b	Ocupación total	Alcantarilla	L: 16.042, D: 8"	VN-64	920051.57	1226395.6
16	od_54_600g	Ocupación total	Alcantarilla	L: 32.91, D: 36"	PL11-K54+600	920053.21	1226369.7

VIAS INDUSTRIALES EXISTENTES - VE							
N°	ID_OCU_CA U	MARGEN	TIPO_OCU P	ESPECIFICACIONES	ID_INFRA_P G	X	Y
20	od_69_700a	Ocupación total	Alcantarilla	L: 13.845, D: 36"	VN-87	921621.49	1217259.3
21	od_69_700f	Ocupación total	Alcantarilla	L: 10.284, D: 36"	VN-87	921613.78	1217352.4
24	od_7_500b	Ocupación total	Alcantarilla	L: 22.675, D: 36"	VN-9	921525.8	1217601.2
25	od_70	Ocupación total	Alcantarilla	L: 51.2, D: 24"	PL46-K7+550	920017.8	1226434.4
27	od_nueva_1	Ocupación total	Alcantarilla	L: 7.155, D: 8"	VN-57	920005.52	1226468.5
28	od_nueva_5	Ocupación total	Alcantarilla	L: 99.251, D: 16"	PL34-K21+550	925211.04	1258227.3
31	OD-59,58	Ocupación total	Alcantarilla	L: 82 , D: 36"	Eje Vial	923983.65	1256275
32	OD-59,72	Ocupación total	Alcantarilla	L: 34, D: 48"	Eje Vial	921057.95	1230205.7
33	ODPK11+200	Ocupación total	Alcantarilla	L: 35, D: 36"	Eje Vial	929319.38	1268070.7
1	od_17_100b	Ocupación total	Box Coulvert	L: 8.899, D: coulvert o alc_doble	VN-17	920813.64	1232021.8
2	od_17_300	Ocupación total	Box Coulvert	L: 16.356, D: coulvert o alc_doble	VN-19-A	920805.83	1232027.2
3	od_38_500a	Ocupación total	Box Coulvert	L: 41.41, D: coulvert o alc_doble	VN-49A	924866.63	1257889.2
8	od_454	Ocupación total	Box Coulvert	nueva ocupacion	Eje Vial	920402.69	1211796.8
12	od_51	Ocupación total	Box Coulvert	L: 41.514, D: coulvert o alc_doble	Pla K23+460	921030.4	1248962.5
13	od_53_900	Ocupación total	Box Coulvert	L: 60 m, , D: coulvert o alc_doble	PL12-K54+100	921007.96	1248981
14	od_53_900b	Ocupación total	Box Coulvert	L: 70 m, , D: coulvert o alc_doble	VN-62	919934.15	1226330.3
18	od_667	Ocupación total	Box Coulvert	L: 8.899, D: coulvert o alc_doble	VN-17	921260.41	1245278

VIAS INDUSTRIALES EXISTENTES - VE							
N°	ID_OCU_CA U	MARGEN	TIPO_OCU P	ESPECIFICACIONES	ID_INFRA_P G	X	Y
19	od_669	Ocupación total	Box Coulvert	L: 21, , D: coulvert	vpd-06	920810.7	1232023.8
22	od_7_500	Ocupación total	Box Coulvert	L: 8.403, D: coulvert o alc_doble	VN-10	921536.44	1217358.8
23	od_7_500a	Ocupación total	Box Coulvert	L: 12.404, D: coulvert o alc_doble	VN-9	921555.36	1217425.4
26	od_nuev_17	Ocupación total	Box Coulvert	L: 92.554, D: coulvert o alc_doble	PL46-K7+550	920021.11	1226711.5
34	odz_0_200a	Ocupación total	Filtro y canal	L: 278.32, D: 8"	ZODME 2 - (0+200)	929293.33	1268366.8
9	od_455	Margen derecha	Península	Jarillon para actividades sobre cauce (4 m)	Pla K17+040	925036.57	1262291.2
10	od_456	Margen izquierda	Península	Jarillon para actividades sobre cauce (4 m)	Pla K17+010	924926.06	1262380.4
29	od_PlaK23A	Margen derecha	Península	Jarillon para actividades sobre cauce (4 m)	Pla K23+460	925088.36	1258308
30	od_PlaK23B	Margen izquierda	Península	Jarillon para actividades sobre cauce (4 m)	Pla K23+470	920745.23	1252418.3
4	od_450	Margen derecha	Plataforma	nueva ocupacion temporal	PL43-K16+900	924934.29	1257843.9
6	od_452	Margen derecha	Plataforma	nueva ocupacion temporal	PL25-K42+700-A	921588.26	1220949.5
7	od_453	Margen derecha	Plataforma	nueva ocupacion temporal	PL25-K42+700-B	919845.74	1212014
5	od_451	Margen derecha	Ponton	L: 35 m, ancho: 7m	PL25-K42+700-A	925512.74	1265899
17	od_666	Ocupación total	Ponton	L: 35 m, ancho = 7 m	VN-16-B	920060.92	1226386.7

**Tabla 0-15** Coordenadas de las ocupaciones de cauce solicitadas

**Fuente:** CONSORCIO ECODES EPAM, 2020

\*\* La explicación de las metodologías se aborda en siguientes numerales.

\* Se repiten caudales de 0.3 ya que estos se asignaron a áreas en las cuales, si bien la geomorfología indica presencia de flujo, el cauce definido es muy corto.

### 0.3.1.1 Ocupaciones de cauce asociadas a ZODMES

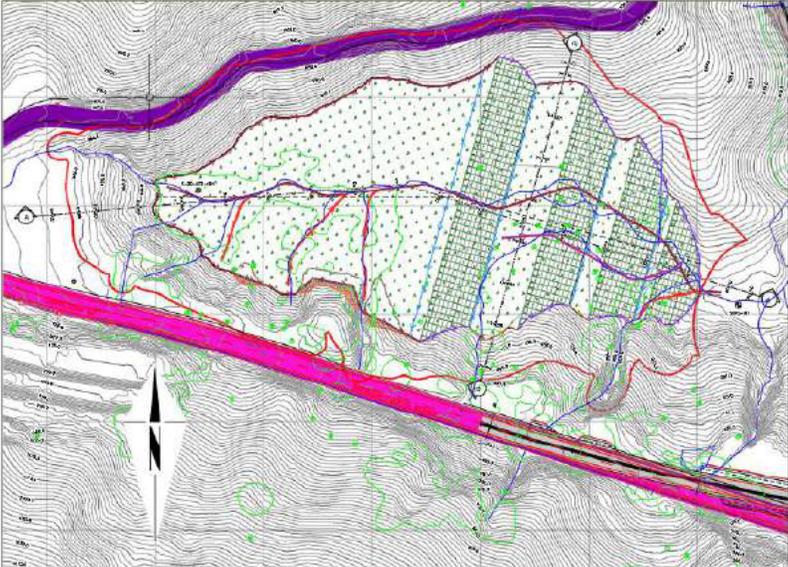
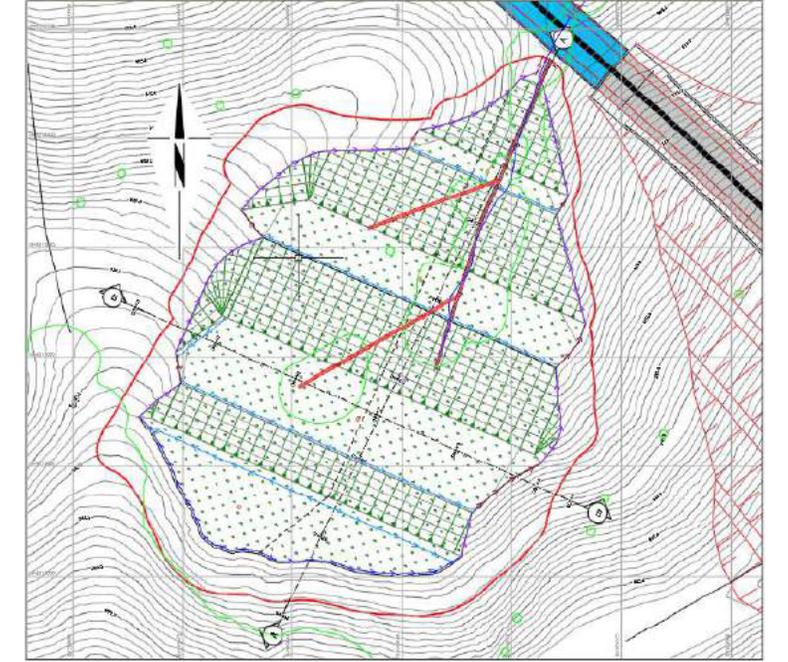
De forma adicional a las ocupaciones de cauce sobre vías industriales y plataformas, únicamente el ZODME 2 - (0+200) requiere ocupación de cauce.

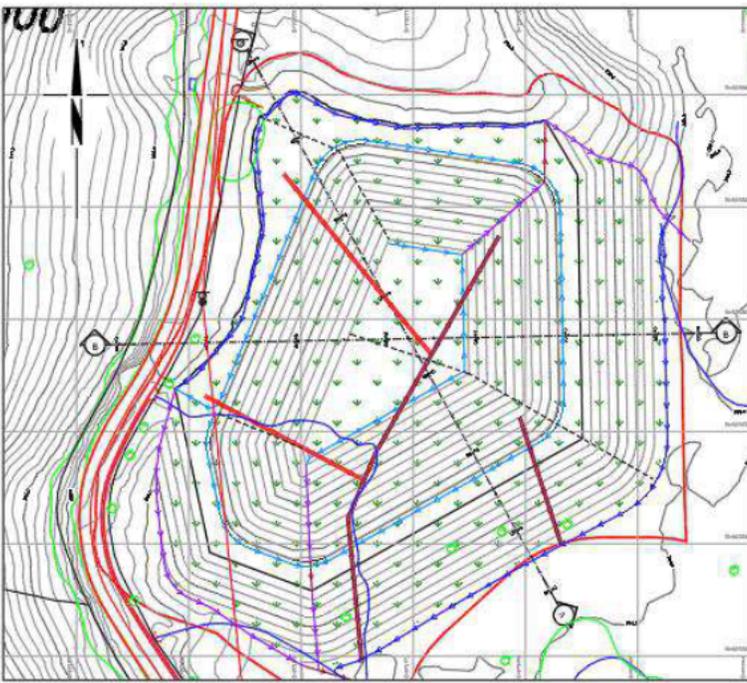
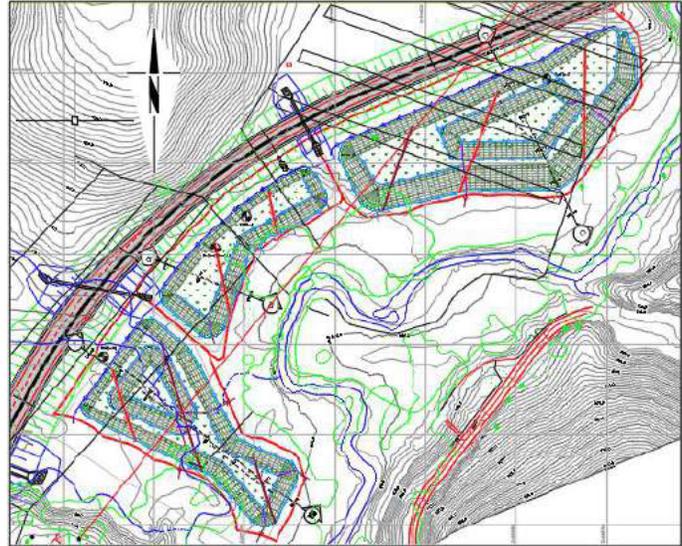
Los diseños correspondientes a las ocupaciones de cauce relacionan la intersección del área destinada para el ZODME con escorrentías. Para las ocupaciones de cauce correspondientes las obras de drenaje contempladas incluyen distintos tipos de filtros y canales los cuales tienen como propósito el adecuado manejo de las aguas.

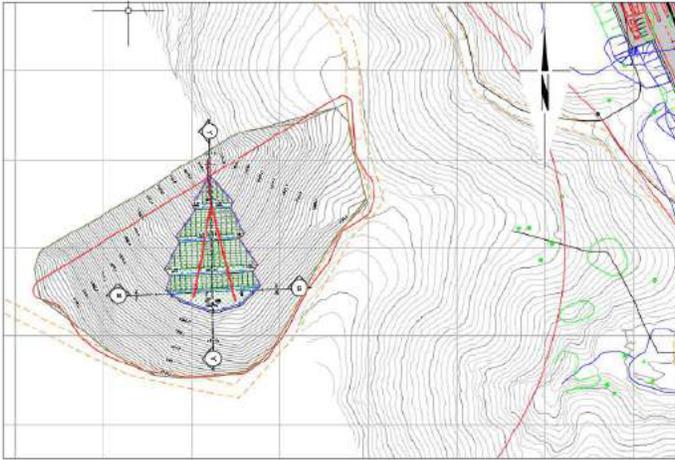
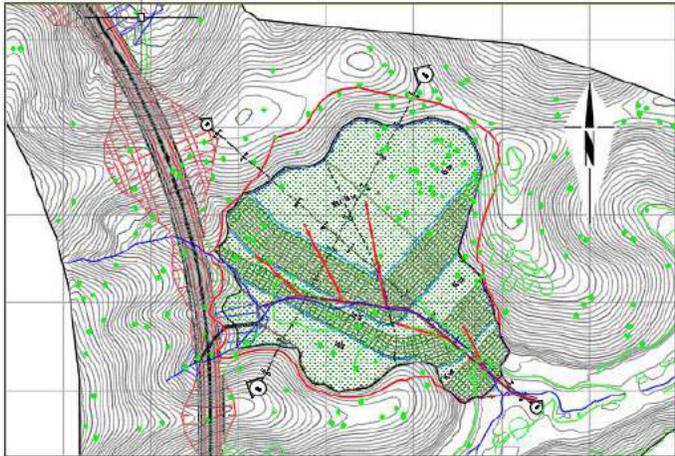
El diseño de las ocupaciones de cauce relacionadas a cada ZODME se estableció el siguiente proceso metodológico que se detalla en el ANEXO 7.2.

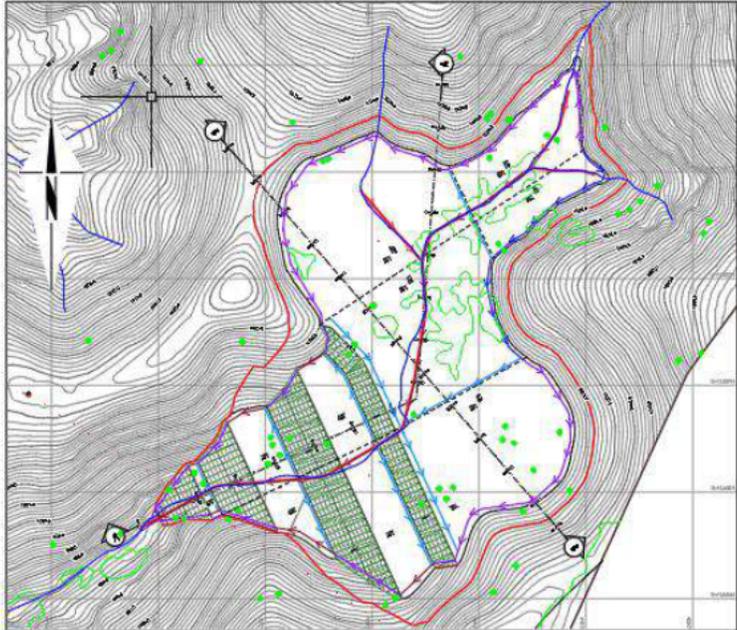
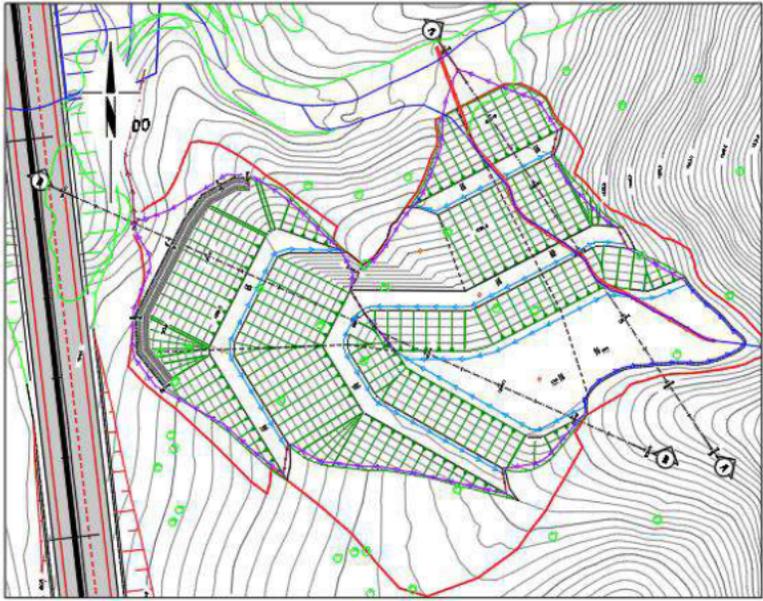
- 🌿 Recopilación y revisión de información existente. Se consultó la información de referencia suministrada.
- 🌿 Identificación de la información (topografía, geología, exploración del subsuelo, resultados de ensayos de laboratorio, entre otros), necesaria para la generación del modelo geológico - geotécnico del ZODME.
- 🌿 Estimación de parámetros geotécnicos del subsuelo y del relleno teniendo en cuenta la información suministrada.
- 🌿 Análisis de estabilidad y diseños.
- 🌿 Resultados.
- 🌿 Conclusiones y recomendaciones geotécnicas.
- 🌿 Planos para construcción.

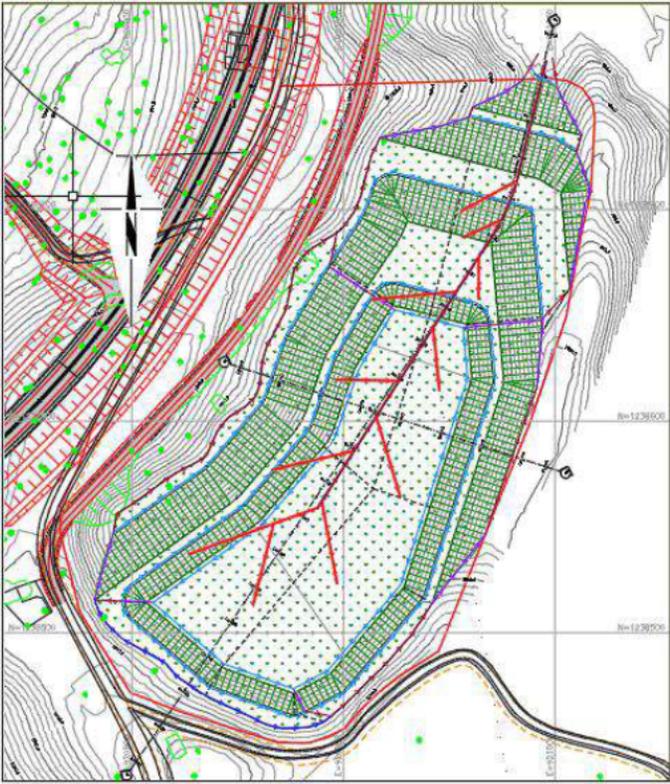
Los planos de construcción son relacionados en la siguiente tabla, cabe aclarar que aun cuando únicamente un ZODME requiere ocupación de cauce, se presentan las medidas de manejo, dando continuidad a la primera presentación del presente capítulo.

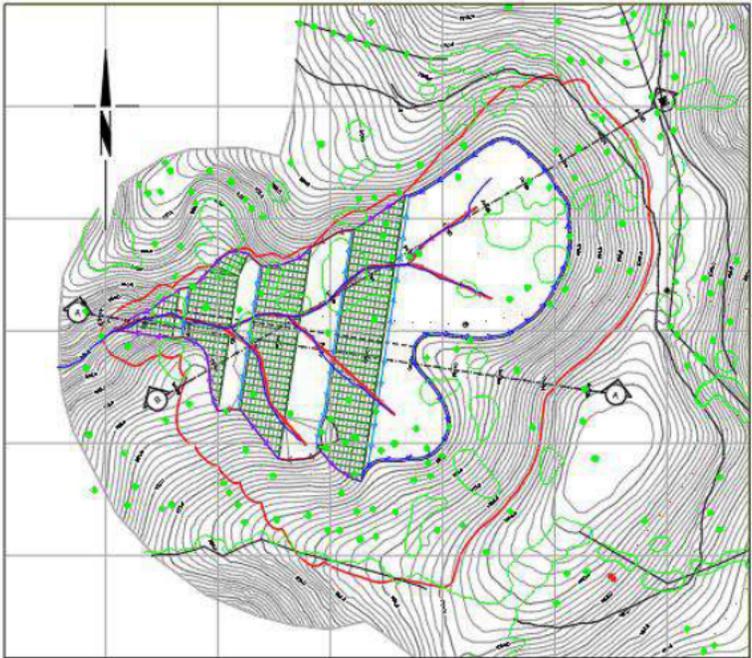
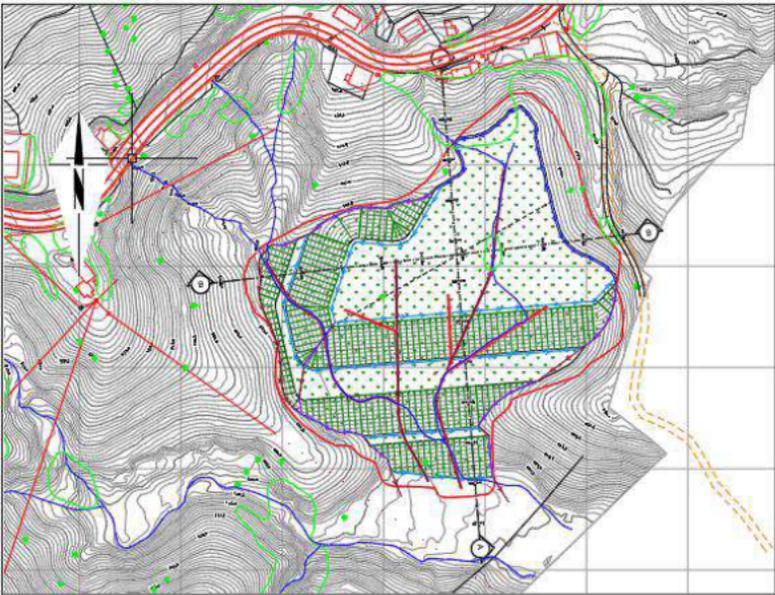
ZODME	DESCRIPCIÓN
<p><b>ZD2-(K0+200)</b> Único Zodme que requiere ocupación de cauce.</p>	
<p><b>ZD3-(K1+400)</b></p>	

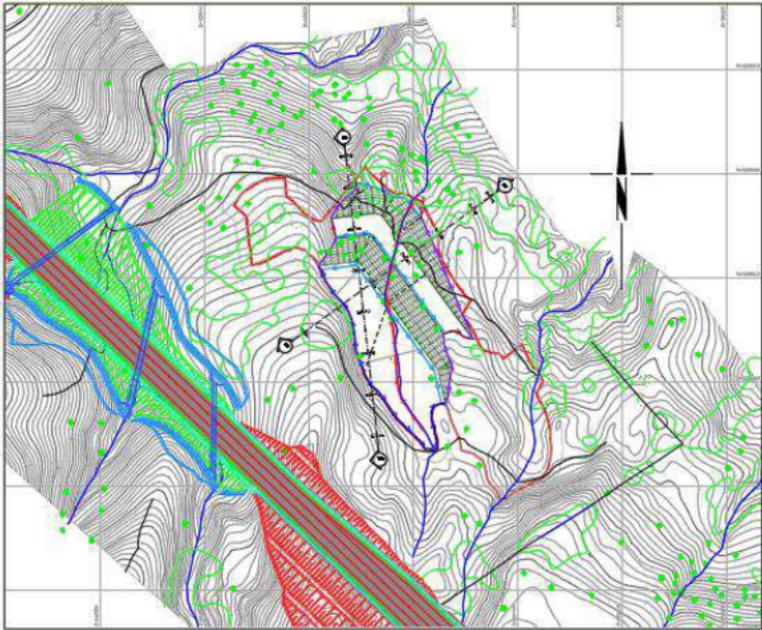
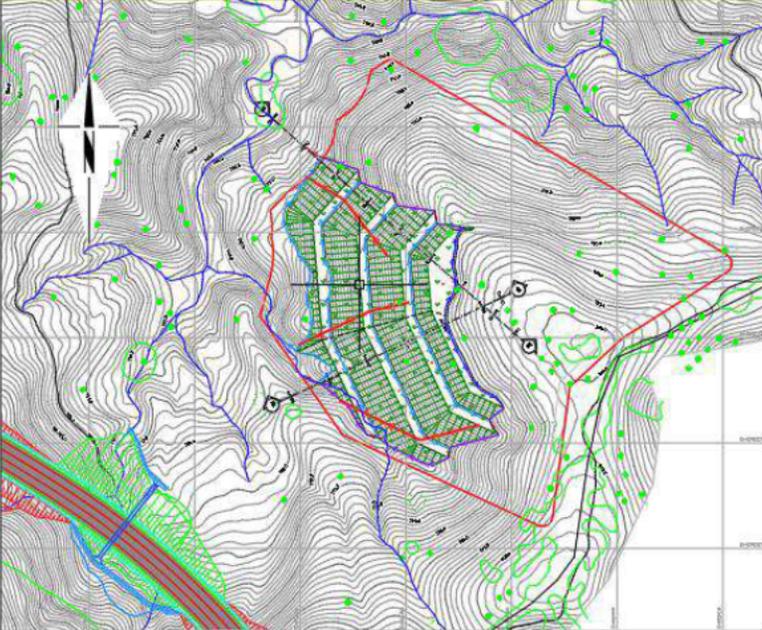
ZODME	DESCRIPCIÓN
ZD4-(K2+900)	
ZD-K4+340	

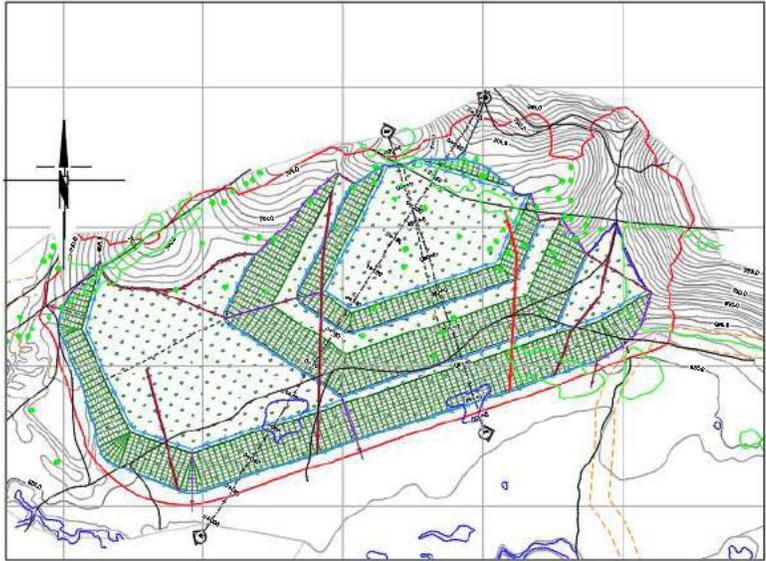
ZODME	DESCRIPCIÓN
ZD-K15+200	
ZD28-(K23+150)	

ZODME	DESCRIPCIÓN
ZD19-(K24+450)	
ZD20-(K24+930)	

ZODME	DESCRIPCIÓN
<p>ZD ZANCUDO 2 (K31+250)</p>	
<p>ZD 22C (K36+300)</p>	

ZODME	DESCRIPCIÓN
<p>ZD 10A1- (K51+900)</p>	
<p>ZD 11 (K52+400)</p>	

ZODME	DESCRIPCIÓN
<p>ZD 8B            (K55+700)</p>	
<p>ZD-K59+500</p>	

ZODME	DESCRIPCIÓN
ZD 3B- (K64+300)	

**Tabla 0-16** Consolidado de los diseños de las obras hidráulicas para las ocupaciones de cauce en ZODMES

Fuente: CONSORCIO ECODES EPAM, 2020

### 0.3.2 Aprovechamiento forestal

En la Tabla 0-17, se detalla la información del número de individuos y volumen que ya está autorizado para la “Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios – Alto de Dolores”.

TIPO	NÚMERO DE INDIVIDUOS	VOLUMEN TOTAL (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN COMERCIAL (m <sup>3</sup> )
Resolución 0763 del 27 de julio de 2016	18.985	5018,89	3782,78
Resolución 2182 del 26 de noviembre de 2018	28.210	8503,63	*

**Tabla 0-17** Número de individuos y volúmenes ya solicitados para el área remanente

Fuente: CONSORCIO ECODES EPAM, 2020

\*En el artículo decimo primero de la Resolución 2182 del 2018, no se estipula volumen comercial para aprovechamiento forestal.

Para la ejecución de las actividades objeto de la presente modificación, se requiere un permiso adicional para el aprovechamiento de 5242 individuos correspondientes a un volumen total de 1709,50 m<sup>3</sup> y un volumen comercial de 777,51 m<sup>3</sup>. A continuación se presenta la documentación detallada como soporte a la solicitud.

Las obras y estructuras asociadas a la presente solicitud de modificación de Licencia Ambiental, y que requieren la remoción de la cobertura vegetal, corresponden a la inclusión de nuevas zonas para la disposición de materiales sobrantes (ZODME), nuevas vías de acceso para acceder a los ZODME e infraestructura asociada; áreas de intervención provisionales (penínsulas, plataformas de armado y ejecución). En la tabla acontinuación,, se presenta el listado y área de las infraestructuras donde se requiere la remoción de la cobertura vegetal, correspondiente a 130 polígonos entre ZODMEs, plataformas, penínsulas y vías nuevas industriales.

TIPO INFRAESTRUCTURA	ID	AREA (ha)	TIPO INFRAESTRUCTURA	ID	AREA (ha)
Vías industriales Nuevas (Eje Proceso Diseño)	vpd-24	0,14	Vías Industriales a Infraestructura Asociada	VN-10	0,26
	vpd-04	0,88		VN-17	0,07
	vpd-20	0,44		VN-18	0,33
	vpd-11	0,94		VN-20	0,34
	vpd-18	0,32		VN-25	0,38
	vpd-13	0,89		VN-30	0,52
	vpd-22	0,11		VN-43D	0,44
	vpd-28	1,03		VN-45C	0,80
	vpd-06	0,42		VN-45B	0,54
	vpd-08	0,85		VN-62	0,58
vpd-15	0,18	VN-71	1,09		
Penínsulas	Pla K17+010	0,07	VN-9	0,20	
	Pla K23+460	0,01	VN-26	0,15	
	Pla K23+470	0,03	VN-19-A	0,02	
	Pla K17+040	0,02	VN-43C	0,22	
Plataforma de armado y ejecución	PL42-K17+050	0,19	VN-44C	0,28	
	PL39-K18+000	0,21	VN-23	0,71	
	PL15-K50+700	0,06	VN-5	0,07	
	PL14-K50+800	1,64	VN-7	0,03	
Plataforma de armado y prefabricado	PL37-K18+550	0,25	VN-11	0,44	
	PL43-K16+900	0,42	VN-37	0,29	
Plataforma de armado, prefabricado y ejecución	PL51-K1+500	1,39	VN-49A	0,10	
	MACEO 1	0,42	VN-42E	0,38	
	PL46-K7+550	0,57	VN-41A	0,26	
	PL40-K17+700	0,30	VN-41B	0,08	
	PL36-K21+050	0,45	VN-41C	0,12	
	PL34-K21+550	0,83	VN-44A	0,24	
	PL33-K23+450	0,27	VN-44D	0,26	
	PL28-K38+800	0,05	VN-48	0,09	
	PL25-K42+700-A	0,26	VN-53	0,08	
	PL24-K44+450	0,32	VN-55	0,05	
	PL23-K44+620	0,06	VN-56	0,22	
	PL22-K44+650	0,06	VN-63	0,22	
	PL21-K44+900	0,80	VN-68	0,18	
	PL19-K46+600	0,65	VN-67	0,34	
	PL16-K49+400	0,50	VN-86	0,24	
	PL12-K54+100	1,30	VN-88	0,12	
	PL11-K54+600	0,38	VN-87	0,52	
	PL7-K58+820	0,18	VN-01	1,25	
	PL5-K60+450	1,82	VN-3	0,28	
	PL4-K64+300	0,35	VN-21	0,23	
	PL47-K7+000	1,04	VN-22	0,17	
	PL41-K17+350	0,35	VN-49B	0,27	

TIPO INFRAESTRUCTURA	ID	AREA (ha)	TIPO INFRAESTRUCTURA	ID	AREA (ha)
Plataforma de ejecución	PL25-K42+700-B	0,20		VN-43A	0,34
	PL49-K4+800	0,39		VN-51	0,18
	PL50A-K4+700	0,18		VN-72	0,17
Zonas para la disposición de materiales sobrantes de corte y excavación	ZD ZANCUDO 2 K31+250	4,18	Vías Industriales a ZODMES	VN-2-A	0,30
	ZODME 10A1 (51+900)	1,75		VN-2-B	0,03
	ZODME 11- (52+400)	1,90		VN-16-A	0,19
	ZODME 12 - (12+500)	4,31		VN-16-B	0,02
	ZODME 15+200	0,37		VN-8	0,51
	ZODME 19 - (24+450)	2,99		VN-44B-2	0,52
	ZODME 2 - (0+200)	2,50		VN-44B-1	0,71
	ZODME 20 - (24+930)	1,11		VN-52	0,31
	ZODME 22C (36+300)	2,63		VN-54	0,04
	ZODME 28 - (23+150)	2,17		VN-64	0,44
	ZODME 3 - (1+400)	0,94		VN-19-B	0,04
	ZODME 3B (64+300)	3,82		VN-60	0,47
	ZODME 4 - (2+900)	1,27		VN-57	0,61
	ZODME 4+450	0,44		VN-58	0,30
	ZODME 59+500	1,09		VN-80	0,07
	ZODME 8B (55+700)	0,67		VN-4	0,19
	ZODME K4+340	0,71		VN-33	0,16
	ZODME K4+600	1,09		VN-66	0,19
			VN-83	0,20	
<b>TOTAL</b>			<b>75,68</b>		

**Tabla 0-18 Aprovechamiento Forestal por cobertura**

**Fuente: CONSORCIO ECODES EPAM, 2020**

En la siguiente tabla, se identifican las áreas de intervención que son objeto de intervención que presentan elementos arbóreos para solicitud de aprovechamiento forestal, en la cual se muestran el número de individuos, el volumen total y comercial por cada una de las coberturas encontradas en dichos polígonos. Como se aprecia, para los 104 polígonos se requiere el aprovechamiento forestal de 5242 individuos que presentan un volumen total de 1709,50 m<sup>3</sup> y un volumen comercial de 777,51 m<sup>3</sup>.

INFRAESTRUCTURA	COBERTURA	NUMERO DE INDIVIDUOS	VOLUMEN TOTAL (m3)	VOLUMEN COMERCIAL (m3)
MACEO 1	Pastos limpios	7	4,18	1,34
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	3	1,25	0,45
<b>Total MACEO 1</b>		<b>10</b>	<b>5,43</b>	<b>1,79</b>
PL11-K54+600	Tierras desnudas y degradadas	1	0,03	0,01
	Vegetación secundaria baja	58	21,25	10,73
<b>Total PL11-K54+600</b>		<b>59</b>	<b>21,28</b>	<b>10,74</b>
PL12-K54+100	Pastos arbolados	25	5,02	2,42
	Vegetación secundaria alta	194	52,23	26,33
<b>Total PL12-K54+100</b>		<b>219</b>	<b>57,25</b>	<b>28,75</b>
PL14-K50+800	Bosque fragmentado	77	13,37	6,55
<b>Total PL14-K50+800</b>		<b>77</b>	<b>13,37</b>	<b>6,55</b>
PL16-K49+400	Pastos limpios	2	0,37	0,07

INFRAESTRUCTURA	COBERTURA	NUMERO DE INDIVIDUOS	VOLUMEN TOTAL (m3)	VOLUMEN COMERCIAL (m3)
	<b>Total PL16-K49+400</b>	<b>2</b>	<b>0,37</b>	<b>0,07</b>
PL19-K46+600	Bosque denso alto de tierra firme	25	7,90	4,49
	Pastos arbolados	86	19,04	11,11
	<b>Total PL19-K46+600</b>	<b>111</b>	<b>26,94</b>	<b>15,60</b>
PL21-K44+900	Vegetación secundaria baja	88	8,19	2,98
	<b>Total PL21-K44+900</b>	<b>88</b>	<b>8,19</b>	<b>2,98</b>
PL22-K44+650	Vegetación secundaria baja	24	3,75	1,59
	<b>Total PL22-K44+650</b>	<b>24</b>	<b>3,75</b>	<b>1,59</b>
PL24-K44+450	Vegetación secundaria baja	51	13,58	4,96
	<b>Total PL24-K44+450</b>	<b>51</b>	<b>13,58</b>	<b>4,96</b>
PL28-K38+800	Pastos arbolados	11	10,75	3,36
	<b>Total PL28-K38+800</b>	<b>11</b>	<b>10,75</b>	<b>3,36</b>
PL34-K21+550	Cultivos permanentes arbustivos	3	0,85	0,36
	Pastos arbolados	29	13,61	4,40
	Vegetación secundaria alta	49	13,50	5,57
	<b>Total PL34-K21+550</b>	<b>81</b>	<b>27,95</b>	<b>10,33</b>
PL36-K21+050	Bosque abierto alto de tierra firme	210	69,55	33,37
	<b>Total PL36-K21+050</b>	<b>210</b>	<b>69,55</b>	<b>33,37</b>
PL37-K18+550	Pastos enmalezados	9	3,93	1,30
	<b>Total PL37-K18+550</b>	<b>9</b>	<b>3,93</b>	<b>1,30</b>
PL39-K18+000	Vegetación secundaria baja	5	3,17	2,21
	<b>Total PL39-K18+000</b>	<b>5</b>	<b>3,17</b>	<b>2,21</b>
PL40-K17+700	Pastos enmalezados	15	4,28	1,96
	<b>Total PL40-K17+700</b>	<b>15</b>	<b>4,28</b>	<b>1,96</b>
PL41-K17+350	Pastos enmalezados	5	0,61	0,28
	<b>Total PL41-K17+350</b>	<b>5</b>	<b>0,61</b>	<b>0,28</b>
PL42-K17+050	Vegetación secundaria baja	17	3,36	1,61
	<b>Total PL42-K17+050</b>	<b>17</b>	<b>3,36</b>	<b>1,61</b>
PL43-K16+900	Pastos enmalezados	6	5,28	1,40
	<b>Total PL43-K16+900</b>	<b>6</b>	<b>5,28</b>	<b>1,40</b>
PL46-K7+550	Pastos limpios	5	3,27	1,73
	<b>Total PL46-K7+550</b>	<b>5</b>	<b>3,27</b>	<b>1,73</b>
PL47-K7+000	Pastos limpios	26	9,19	3,29
	<b>Total PL47-K7+000</b>	<b>26</b>	<b>9,19</b>	<b>3,29</b>
PL49-K4+800	Pastos limpios	6	4,71	1,57
	<b>Total PL49-K4+800</b>	<b>6</b>	<b>4,71</b>	<b>1,57</b>
PL4-K64+300	Bosque de galería y/o ripario	3	0,23	0,09
	Vegetación secundaria baja	15	3,98	1,72
	<b>Total PL4-K64+300</b>	<b>18</b>	<b>4,21</b>	<b>1,81</b>
PL50A-K4+700	Pastos limpios	1	0,44	0,17
	<b>Total PL50A-K4+700</b>	<b>1</b>	<b>0,44</b>	<b>0,17</b>
PL51-K1+500	Pastos limpios	5	2,72	0,77
	<b>Total PL51-K1+500</b>	<b>5</b>	<b>2,72</b>	<b>0,77</b>
PL5-K60+450	Pastos limpios	32	39,39	5,76
	<b>Total PL5-K60+450</b>	<b>32</b>	<b>39,39</b>	<b>5,76</b>
PL7-K58+820	Pastos arbolados	2	0,31	0,14
	<b>Total PL7-K58+820</b>	<b>2</b>	<b>0,31</b>	<b>0,14</b>
VN-01	Bosque denso alto de tierra firme	10	2,78	1,40
	Pastos limpios	19	5,73	2,20
	<b>Total VN-01</b>	<b>29</b>	<b>8,51</b>	<b>3,60</b>
VN-10	Pastos limpios	1	0,07	0,02
	<b>Total VN-10</b>	<b>1</b>	<b>0,07</b>	<b>0,02</b>
VN-11	Pastos arbolados	13	2,73	0,84
	<b>Total VN-11</b>	<b>13</b>	<b>2,73</b>	<b>0,84</b>
VN-16-A	Pastos enmalezados	3	2,96	0,68
	<b>Total VN-16-A</b>	<b>3</b>	<b>2,96</b>	<b>0,68</b>
VN-17	Bosque fragmentado	28	3,95	1,91
	<b>Total VN-17</b>	<b>28</b>	<b>3,95</b>	<b>1,91</b>
VN-18	Bosque fragmentado	21	6,30	2,26
	<b>Total VN-18</b>	<b>21</b>	<b>6,30</b>	<b>2,26</b>

INFRAESTRUCTURA	COBERTURA	NUMERO DE INDIVIDUOS	VOLUMEN TOTAL (m3)	VOLUMEN COMERCIAL (m3)
VN-19	Bosque de galería y/o ripario	25	4,16	1,21
	<b>Total VN-19</b>	<b>25</b>	<b>4,16</b>	<b>1,21</b>
VN-20	Vegetación secundaria alta	62	10,31	3,33
	<b>Total VN-20</b>	<b>62</b>	<b>10,31</b>	<b>3,33</b>
VN-21	Vegetación secundaria alta	68	26,93	10,06
	<b>Total VN-21</b>	<b>68</b>	<b>26,93</b>	<b>10,06</b>
VN-23	Bosque de galería y/o ripario	84	28,67	11,16
	Vegetación secundaria baja	17	2,62	1,11
	<b>Total VN-23</b>	<b>101</b>	<b>31,29</b>	<b>12,28</b>
VN-25	Bosque abierto alto de tierra firme	274	114,33	65,77
	<b>Total VN-25</b>	<b>274</b>	<b>114,33</b>	<b>65,77</b>
VN-26	Bosque abierto alto de tierra firme	58	33,49	16,15
	Plantación de coníferas	104	50,03	25,66
	<b>Total VN-26</b>	<b>162</b>	<b>83,52</b>	<b>41,81</b>
VN-2-A	Pastos limpios	2	0,67	0,22
	<b>Total VN-2-A</b>	<b>2</b>	<b>0,67</b>	<b>0,22</b>
VN-3	Pastos arbolados	39	6,78	2,08
	<b>Total VN-3</b>	<b>39</b>	<b>6,78</b>	<b>2,08</b>
VN-30	Bosque abierto alto de tierra firme	52	32,50	16,19
	Cultivos permanentes arbustivos	21	10,21	5,70
	<b>Total VN-30</b>	<b>73</b>	<b>42,71</b>	<b>21,89</b>
VN-37	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	20	2,72	1,07
	<b>Total VN-37</b>	<b>20</b>	<b>2,72</b>	<b>1,07</b>
VN-41A	Pastos limpios	8	0,45	0,17
	<b>Total VN-41A</b>	<b>8</b>	<b>0,45</b>	<b>0,17</b>
VN-41B	Pastos limpios	18	2,09	1,16
	<b>Total VN-41B</b>	<b>18</b>	<b>2,09</b>	<b>1,16</b>
VN-41C	Pastos limpios	7	0,94	0,67
	<b>Total VN-41C</b>	<b>7</b>	<b>0,94</b>	<b>0,67</b>
VN-42E	Plantación de coníferas	211	84,13	46,81
	<b>Total VN-42E</b>	<b>211</b>	<b>84,13</b>	<b>46,81</b>
VN-43A	Pastos enmalezados	17	1,93	0,93
	<b>Total VN-43A</b>	<b>17</b>	<b>1,93</b>	<b>0,93</b>
VN-43C	Pastos limpios	9	2,74	1,29
	<b>Total VN-43C</b>	<b>9</b>	<b>2,74</b>	<b>1,29</b>
VN-43D	Pastos limpios	19	2,59	1,21
	<b>Total VN-43D</b>	<b>19</b>	<b>2,59</b>	<b>1,21</b>
VN-44A	Pastos arbolados	31	26,37	6,81
	<b>Total VN-44A</b>	<b>31</b>	<b>26,37</b>	<b>6,81</b>
VN-44B-1	Vegetación secundaria baja	99	35,17	15,71
	<b>Total VN-44B-1</b>	<b>99</b>	<b>35,17</b>	<b>15,71</b>
VN-44B-2	Vegetación secundaria baja	6	0,49	0,28
	<b>Total VN-44B-2</b>	<b>6</b>	<b>0,49</b>	<b>0,28</b>
VN-44C	Vegetación secundaria baja	6	2,26	0,76
	<b>Total VN-44C</b>	<b>6</b>	<b>2,26</b>	<b>0,76</b>
VN-44D	Pastos arbolados	23	3,41	0,90
	<b>Total VN-44D</b>	<b>23</b>	<b>3,41</b>	<b>0,90</b>
VN-45B	Bosque denso alto de tierra firme	431	68,91	37,75
	<b>Total VN-45B</b>	<b>431</b>	<b>68,91</b>	<b>37,75</b>
VN-45C	Bosque denso alto de tierra firme	78	8,85	4,81
	Pastos limpios	6	0,86	0,41
	<b>Total VN-45C</b>	<b>84</b>	<b>9,71</b>	<b>5,22</b>
VN-48	Cultivos permanentes arbustivos	32	10,42	2,53
	<b>Total VN-48</b>	<b>32</b>	<b>10,42</b>	<b>2,53</b>
VN-49A	Plantación de coníferas	51	27,78	18,55
	<b>Total VN-49A</b>	<b>51</b>	<b>27,78</b>	<b>18,55</b>
VN-49B	Vegetación secundaria alta	61	5,40	2,99
	<b>Total VN-49B</b>	<b>61</b>	<b>5,40</b>	<b>2,99</b>
VN-5	Pastos limpios	1	0,07	0,01

INFRAESTRUCTURA	COBERTURA	NUMERO DE INDIVIDUOS	VOLUMEN TOTAL (m3)	VOLUMEN COMERCIAL (m3)
	<b>Total VN-5</b>	<b>1</b>	<b>0,07</b>	<b>0,01</b>
VN-52	Pastos limpios	2	0,90	0,60
	<b>Total VN-52</b>	<b>2</b>	<b>0,90</b>	<b>0,60</b>
VN-55	Vegetación secundaria alta	31	3,26	2,26
	<b>Total VN-55</b>	<b>31</b>	<b>3,26</b>	<b>2,26</b>
VN-56	Vegetación secundaria baja	39	7,06	3,20
	<b>Total VN-56</b>	<b>39</b>	<b>7,06</b>	<b>3,20</b>
VN-57	Pastos arbolados	93	41,18	12,90
	<b>Total VN-57</b>	<b>93</b>	<b>41,18</b>	<b>12,90</b>
VN-58	Pastos arbolados	45	16,72	4,15
	<b>Total VN-58</b>	<b>45</b>	<b>16,72</b>	<b>4,15</b>
VN-60	Cultivos permanentes arbustivos	27	9,16	3,48
	Pastos limpios	9	0,78	0,31
	<b>Total VN-60</b>	<b>36</b>	<b>9,94</b>	<b>3,78</b>
VN-62	Pastos arbolados	31	18,71	7,05
	Vegetación secundaria alta	72	24,22	10,67
	<b>Total VN-62</b>	<b>103</b>	<b>42,92</b>	<b>17,72</b>
VN-64	Vegetación secundaria alta	80	23,25	10,59
	Vegetación secundaria baja	11	5,17	2,64
	<b>Total VN-64</b>	<b>91</b>	<b>28,42</b>	<b>13,23</b>
VN-66	Pastos arbolados	41	9,87	3,28
	<b>Total VN-66</b>	<b>41</b>	<b>9,87</b>	<b>3,28</b>
VN-66	Pastos arbolados	39	9,70	3,19
	<b>Total VN-66</b>	<b>39</b>	<b>9,70</b>	<b>3,19</b>
VN-67	Pastos limpios	15	2,70	0,72
	<b>Total VN-67</b>	<b>15</b>	<b>2,70</b>	<b>0,72</b>
VN-68	Pastos limpios	4	3,56	0,72
	<b>Total VN-68</b>	<b>4</b>	<b>3,56</b>	<b>0,72</b>
VN-7	Pastos enmalezados	1	0,02	0,01
	<b>Total VN-7</b>	<b>1</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>
VN-71	Pastos arbolados	100	29,78	13,72
	<b>Total VN-71</b>	<b>100</b>	<b>29,78</b>	<b>13,72</b>
VN-72	Pastos arbolados	13	6,37	3,76
	<b>Total VN-72</b>	<b>13</b>	<b>6,37</b>	<b>3,76</b>
VN-8	Pastos limpios	20	10,06	2,67
	<b>Total VN-8</b>	<b>20</b>	<b>10,06</b>	<b>2,67</b>
VN-83	Pastos arbolados	40	4,64	2,00
	<b>Total VN-83</b>	<b>40</b>	<b>4,64</b>	<b>2,00</b>
VN-86	Pastos limpios	6	1,16	0,63
	<b>Total VN-86</b>	<b>6</b>	<b>1,16</b>	<b>0,63</b>
VN-87	Pastos limpios	4	7,85	2,36
	<b>Total VN-87</b>	<b>4</b>	<b>7,85</b>	<b>2,36</b>
VN-9	Pastos limpios	3	16,45	2,57
	<b>Total VN-9</b>	<b>3</b>	<b>16,45</b>	<b>2,57</b>
vpd-04	Pastos limpios	5	0,76	0,54
	Vegetación secundaria alta	71	46,23	17,48
	<b>Total vpd-04</b>	<b>76</b>	<b>46,99</b>	<b>18,02</b>
vpd-08	Pastos arbolados	141	48,38	32,74
	<b>Total vpd-08</b>	<b>141</b>	<b>48,38</b>	<b>32,74</b>
vpd-11	Pastos arbolados	21	5,14	1,94
	Pastos limpios	8	4,14	1,60
	<b>Total vpd-11</b>	<b>29</b>	<b>9,28</b>	<b>3,54</b>
vpd-13	Bosque denso alto de tierra firme	494	114,21	45,76
	<b>Total vpd-13</b>	<b>494</b>	<b>114,21</b>	<b>45,76</b>
vpd-15	Pastos limpios	13	1,93	0,63
	<b>Total vpd-15</b>	<b>13</b>	<b>1,93</b>	<b>0,63</b>
vpd-18	Pastos limpios	2	2,02	0,59
	<b>Total vpd-18</b>	<b>2</b>	<b>2,02</b>	<b>0,59</b>
vpd-20	Pastos limpios	2	0,31	0,18
	<b>Total vpd-20</b>	<b>2</b>	<b>0,31</b>	<b>0,18</b>

INFRAESTRUCTURA	COBERTURA	NUMERO DE INDIVIDUOS	VOLUMEN TOTAL (m3)	VOLUMEN COMERCIAL (m3)
vpd-22	Plantación de coníferas	34	14,55	10,75
	Total vpd-22	34	14,55	10,75
vpd-24	Pastos limpios	1	0,35	0,12
	Total vpd-24	1	0,35	0,12
vpd-28	Bosque fragmentado	76	41,78	18,49
	Pastos limpios	24	9,08	4,47
	Total vpd-28	100	50,87	22,96
ZD ZANCUDO 2 K31+250	Pastos limpios	53	9,42	4,95
	Total ZD ZANCUDO 2 K31+250	53	9,42	4,95
ZODME 10A1 (51+900)	Pastos arbolados	99	36,84	18,39
	Total ZODME 10A1 (51+900)	99	36,84	18,39
ZODME 11- (52+400)	Cultivos permanentes arbustivos	12	3,23	1,08
	Pastos limpios	7	4,00	1,96
	Total ZODME 11- (52+400)	19	7,23	3,04
ZODME 12 - (12+500)	Pastos limpios	16	1,93	0,56
	Total ZODME 12 - (12+500)	16	1,93	0,56
ZODME 15+200	Pastos arbolados	11	1,24	0,58
	Pastos limpios	5	5,97	2,85
	Total ZODME 15+200	16	7,21	3,43
ZODME 2 - (0+200)	Bosque de galería y/o ripario	22	12,59	8,19
	Pastos limpios	11	2,13	1,15
	Total ZODME 2 - (0+200)	33	14,72	9,34
ZODME 20 - (24+930)	Pastos limpios	4	1,17	0,59
	Total ZODME 20 - (24+930)	4	1,17	0,59
ZODME 28 - (23+150)	Pastos arbolados	137	25,75	12,91
	Total ZODME 28 - (23+150)	137	25,75	12,91
ZODME 3 - (1+400)	Pastos arbolados	30	9,07	4,11
	Pastos limpios	30	9,07	4,11
	Total ZODME 3 - (1+400)	30	9,07	4,11
ZODME 3B (64+300)	Pastos arbolados	48	5,45	1,80
	Pastos enmalezados	2	0,46	0,15
	Total ZODME 3B (64+300)	50	5,91	1,95
ZODME 4+450	Pastos limpios	3	2,73	1,10
	Total ZODME 4+450	3	2,73	1,10
ZODME 59+500	Pastos arbolados	19	19,48	16,06
	Total ZODME 59+500	19	19,48	16,06
ZODME 8B (55+700)	Pastos arbolados	42	22,14	3,54
	Total ZODME 8B (55+700)	42	22,14	3,54
ZODME K4+340	Pastos limpios	11	38,09	15,10
	Total ZODME K4+340	11	38,09	15,10
ZODME K4+600	Pastos limpios	1	0,04	0,01
	Total ZODME K4+600	1	0,04	0,01
	<b>TOTAL</b>	<b>5242</b>	<b>1709,50</b>	<b>777,51</b>

*Tabla 0-19 Volumen Total requerido para las actividades objeto de la presente Modificación de licencia ambiental*

Fuente: CONSORCIO ECODES EPAM, 2020

## 0.4 MÉTODO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS UTILIZADO, JERARQUIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

### 0.4.1 Marco conceptual y aspectos metodológicos

Las metodologías de identificación de impacto ambiental deben ser integrales, con la finalidad de proporcionar un insumo para poder predecir, cuantificar y valorar las alteraciones (impactos ambientales) de un conjunto de acciones y/o actividades. Estas nos permiten conocer qué variables físicas, químicas, biológicas; así como los procesos socioeconómicos, culturales, y paisajísticos, que podrían ser afectados significativamente por el proyecto (Conesa, 1997).

Para la identificación de impactos con proyecto se tiene en cuenta el área de influencia definida en el Capítulo 4 del presente estudio y las principales obras y actividades del proyecto descritas en el Capítulo 3, identificando así los potenciales impactos ambientales asociados con cada una de las etapas (pre-constructiva, constructiva, abandono y restauración final y operativa).

En primer lugar, se elabora el listado de actividades del proyecto abordando cada una de las etapas del proyecto; a su vez se identifican los posibles impactos generados por la actividad en los diferentes medios (físico, biótico y socioeconómico), sea de manera positiva o negativa.

Para la identificación de impactos se utiliza una matriz causa efecto en donde como se mencionó, se identifican los potenciales impactos, así como el carácter positivo o negativo. Por su parte, para la calificación de impactos, tanto en forma cualitativa como cuantitativa, se empleó la metodología propuesta por CONESA.

Una vez se identificaron las acciones y factores (impactos) del medio y sus potenciales afectaciones, se procede a valorar cualitativamente cada uno de los siguientes criterios, con el fin de determinar la importancia del impacto. A continuación, se describe cada uno de los criterios a evaluar, en cada componente del estudio:

#### Carácter (CA)

Se refiere a la modificación del elemento en términos de sus características iniciales. El carácter de un impacto es positivo (+) si genera cambios favorables o benéficos sobre el elemento afectado y negativo (-) si los cambios son perjudiciales.

#### Magnitud (MG)

Se refiere al grado de incidencia de la actividad o acción sobre un factor determinado en el ámbito específico en el que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 8, en donde 8 expresaría una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y 1 una afección

mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarían situaciones intermedias (Ver Tabla 0-20).

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
BAJA	La alteración del elemento afectado es mínima.	Incidencia benéfica pero mínima y poco significativa sobre el medio.	<b>1</b>
MEDIA	Cambian algunas de las características del elemento impactado.	Cambian algunas de las características del elemento impactado.	<b>4</b>
ALTA	Cambian las principales características del elemento impactado o hay una pérdida total del mismo.	Cambian las principales características del elemento impactado o hay beneficios considerables y claramente manifiestables.	<b>8</b>

*Tabla 0-20 Valores de Calificación para Magnitud (MG)*

 **Cobertura (CO)**

Se refiere al área de influencia del entorno socio-ambiental que en teoría se vería afectada por el impacto generado sobre una variable específica. La cobertura de los impactos depende mucho de las actividades que se ejecutan y las condiciones socio ambientales del área donde se desarrolla el proyecto. (Ver Tabla 0-21).

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
PUNTUAL	Se refiere a los impactos generados en el área directamente intervenida por la actividad.	Se refiere a los impactos generados en el área directamente intervenida por la actividad.	<b>1</b>
LOCAL	Se refiere a aquellos impactos que trascienden las áreas directamente intervenidas por la actividad, sin llegar a abarcar la totalidad del área de influencia directa. En el caso del medio social se incluirían aquellos impactos de cobertura veredal a municipal.	Se refiere a aquellos impactos que trascienden las áreas directamente intervenidas por la actividad, sin llegar a abarcar la totalidad del área de influencia directa. En el caso del medio social se incluirían aquellos impactos de cobertura veredal a municipal.	<b>4</b>
REGIONAL	Se refiere a cuando el impacto social, abiótico o biótico trasciende el área de influencia directa. A nivel social el impacto trasciende los límites municipales.	Se refiere a cuando el impacto social, abiótico o biótico trasciende el área de influencia directa. A nivel social el impacto trasciende los límites municipales.	<b>8</b>

*Tabla 0-21 Valores de Calificación para Cobertura (CO)*

 **Duración (DR)**

Se refiere al tiempo que teóricamente permanecerá alterada la variable socio ambiental que se está valorando desde su aparición, y a partir del cual comienza su proceso de recuperación, con o sin medidas de manejo. (Tabla 0-22).

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
FUGAZ	Si el impacto persiste por menos de un (1) año.	Si el impacto persiste por menos de un (1) año.	<b>1</b>
TEMPORAL	Si el impacto persiste por un (1) a tres (3) años.	Si el impacto persiste por un (1) a tres (3) años.	<b>4</b>
PERTINAZ	Si el impacto persiste de cuatro (4) a diez (10) años.	Si el impacto persiste de cuatro (4) a diez (10) años.	<b>8</b>
PERMANENTE	Si el impacto persiste por un tiempo indefinido o mayor a diez (10) años.	Si el impacto persiste por un tiempo indefinido o mayor a diez (10) años.	<b>12</b>

**Tabla 0-22 Valores de Calificación para Duración (DR)**

### Reversibilidad (RS)

Se refiere a la capacidad del medio socio ambiental para asimilar naturalmente un cambio o impacto generado por una o varias actividades del proyecto, de forma que activa mecanismos de autodepuración o auto recuperación, sin la implementación de medidas de manejo, una vez desaparece la acción causante de la alteración (Ver Tabla 0-23).

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
CORTO PLAZO	La recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir en menos de dos (2) años.	La regresión natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir en menos de dos (2) años.	<b>1</b>
MEDIANO PLAZO	La recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre dos (2) años y seis (6) años.	La regresión natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre dos (2) años y seis (6) años.	<b>4</b>
LARGO PLAZO	La recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre seis (6) años y quince (15) años.	La regresión natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre seis (6) años y quince (15) años.	<b>8</b>
IRREVERSIBLE	La recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, no es posible.	La regresión natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, no es posible.	<b>12</b>

**Tabla 0-23 Valores de Calificación para Reversibilidad (RS)**

### Recuperabilidad (RC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado a consecuencia del proyecto obra o actividad, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, con implementación de medidas de manejo ambiental. De acuerdo con lo anterior los rangos de calificación del impacto según su recuperabilidad se presentan. (Ver Tabla 0-24)

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
CORTO PLAZO	El impacto se puede eliminar en un tiempo menor a un (1) año.	El impacto se puede disipar en un tiempo menor a un (1) año.	<b>1</b>
MEDIANO PLAZO	El impacto se puede eliminar en un tiempo entre un (1) año y tres (3) años.	El impacto se puede disipar en un tiempo entre un (1) año y tres (3) años.	<b>4</b>
LARGO PLAZO	El impacto se puede eliminar en un tiempo entre cuatro (4) años y diez (10) años.	El impacto se puede disipar en un tiempo entre cuatro (4) años y diez (10) años.	<b>8</b>
IRRECUPERABLE	El impacto no se puede eliminar ni mitigar con medidas de manejo socio ambiental.	Se presume que el efecto generado por el impacto no se disipa en un plazo visible de tiempo y que parte de su incidencia se mantiene en el medio	<b>12</b>

**Tabla 0-24 Valores de Calificación para Recuperabilidad (RC)**

 **Periodicidad (PR)**

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo, o constante en el tiempo. De acuerdo con esto, los rangos de calificación del impacto según su periodicidad (Ver Tabla 0-25).

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
IRREGULAR	El impacto se manifiesta esporádicamente y de forma imprevisible a lo largo de la duración de la actividad.	El impacto se manifiesta esporádicamente y de forma imprevisible a lo largo de la duración de la actividad.	<b>1</b>
PERIÓDICO	El impacto se manifiesta de forma regular pero intermitente a lo largo de la duración de la actividad.	El impacto se manifiesta de forma regular pero intermitente a lo largo de la duración de la actividad.	<b>4</b>
DISCONTINUO	El impacto se manifiesta de forma irregular a lo largo de la duración de la actividad.	El impacto se manifiesta de forma irregular a lo largo de la duración de la actividad.	<b>8</b>
CONTINUO	El impacto se manifiesta constantemente o permanentemente a lo largo de la duración de la actividad.	El impacto se manifiesta constantemente o permanentemente a lo largo de la duración de la actividad.	<b>12</b>

**Tabla 0-25 Valores de Calificación para Periodicidad (PR)**

 **Tendencia (TD)**

Proporciona la idea del incremento progresivo o no de la manifestación de la alteración sobre la o las variables socios ambientales evaluados, considerando la acción continuada y reiterada de quien o que lo genera en el área del proyecto (Ver Tabla 0-26).

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
SIMPLE	Es el caso en que el impacto que se está evaluando se manifiesta sobre una variable ambiental, de forma tal que la acción reiterada que lo origina no	Es el caso en que el impacto que se está evaluando se manifiesta sobre una variable ambiental, de forma tal que la acción reiterada que lo origina	<b>1</b>

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
	incrementa progresivamente la magnitud del impacto, induciendo a nuevos impactos.	no incrementa progresivamente la magnitud del impacto, induciendo a nuevos impactos.	
ACUMULATIVO	Es el caso en el que la acción generadora de un impacto incrementa progresivamente su magnitud, ante la imposibilidad de que la variable afectada pueda recuperarse en la misma proporción que la acción se incrementa espacio-temporalmente.	Se presenta cuando tras la continuidad de una acción el efecto se incrementa.	2

*Tabla 0-26 Valores de Calificación para Tendencia (TD)*

### Tipo (TP)

Se refiere a la relación causa – efecto o la manifestación del efecto sobre una variable socio ambiental como consecuencia de una actividad. (Ver Tabla 0-27).

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
INDIRECTO	Se da cuando el impacto que se genera sobre la variable socio ambiental es consecuencia de la interacción con otra variable, a su vez, afectada por la actividad que se está ejecutando.	Se da cuando el impacto que se genera sobre la variable socio ambiental es consecuencia de la interacción con otra variable, a su vez, afectada por la actividad que se está ejecutando.	1
DIRECTO	Se da cuando el impacto que se está evaluando es consecuencia de la actividad o acción que se está desarrollando.	Se da cuando el impacto que se está evaluando es consecuencia de la actividad o acción que se está desarrollando.	2

*Tabla 0-27 Valores de Calificación para Tipo (TP)*

### Sinergia (SI)

Esta característica contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El resultado total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a las que resultaría se esperara de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea; hace parte del modo de acción del sinergismo, el hecho de generar nuevos efectos sobre el factor analizado. (Ver Tabla 0-28).

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
SIN SINERGIA	Cuando el potencial de multiplicación de los efectos es bajo. El impacto actúa por sí sólo.	Cuando el potencial de multiplicación de los efectos es bajo. El impacto actúa por sí sólo.	1
CON SINERGIA	Cuando el potencial de multiplicación de los efectos es alto. El impacto se suma a otros para incrementar el daño.	Cuando el potencial de multiplicación de los efectos es alto. El impacto se suma a otros para incrementar el efecto	4

*Tabla 0-28 Valores de Calificación para Sinergia (SI)*

### Importancia (I)

La importancia de un impacto está determinada por la combinación de los criterios de calificación anteriormente descritos. Dicha importancia depende de la extensión del impacto, su intensidad, su persistencia, el efecto, etc. Razón por la cual se define la importancia como el resultado de la suma de todos los criterios evaluados para cada impacto, excepto la magnitud que se multiplicaría por tres (3) y la cobertura por dos (2); debido a que estos dos criterios, son relevantes en la determinación de la importancia de un impacto. La importancia del impacto, permite priorizar los impactos y así determinar las acciones de manejo ambiental requeridas. A continuación, se presenta la fórmula empleada para determinar la importancia de los impactos:

$$IMPORTANCIA (I) = \pm(CA)(3MG+2CO+PM+DR+RV+SI+RE+PE+TD+TI)$$

### Sistema de calificación

En la **Tabla 0-29**, se presenta el resumen del sistema de calificación propuesto para la evaluación de los impactos. Dentro de cada criterio de calificación, existe una valoración que oscila entre 1 y 12, donde los valores se asignan según las características cuantitativas determinadas para cada uno de los impactos.

CRITERIO	CALIFICACIÓN	VALOR
CARÁCTER (CA)	(+) POSITIVO	1
	(-) NEGATIVO	-1
MAGNITUD (MG)	BAJA	1
	MEDIA	4
	ALTA	8
COBERTURA (CO)	PUNTUAL	1
	LOCAL	4
	REGIONAL	8
DURACIÓN (DR)	FUGAZ	1
	TEMPORAL	4
	PERTINAZ	8
	PERMANENTE	12
REVERSIBILIDAD (RS)	CORTO PLAZO	1
	MEDIANO PLAZO	4
	LARGO PLAZO	8
	IRREVERSIBLE	12
RECUPERABILIDAD (RC)	CORTO PLAZO	1
	MEDIANO PLAZO	4
	LARGO PLAZO	8
	IRRECUPERABLE	12

CRITERIO	CALIFICACIÓN	VALOR
PERIODICIDAD (PE)	IRREGULAR	1
	PERIÓDICO	4
	DISCONTINUO	8
	CONTINUO	12
TENDENCIA (TD)	SIMPLE	1
	ACUMULATIVO	2
TIPO (TP)	INDIRECTO	1
	DIRECTO	2
SINERGIA (SI)	SIN SINERGIA	1
	CON SINERGIA	4
IMPORTANCIA (-)	IRRELEVANTE	<-25
	MODERADO	-25 A -50
	SEVERO	-50 A -75
	CRÍTICO	>-75
IMPORTANCIA (+)	POCO IMPORTANTE	<25
	IMPORTANTE	25 A 50
	MUY IMPORTANTE	>50

Tabla 0-29 Resumen de metodología de evaluación CONESA

Considerando los valores dados a cada rango dentro de cada criterio de evaluación y la fórmula presentada para el Valor de Importancia del Impacto, el menor valor posible es de  $\pm 12$ , que corresponde a un impacto mínimo y el valor más alto sería de  $\pm 96$  que correspondería al máximo impacto.

La importancia absoluta y relativa en la matriz de evaluación de impactos determina la actividad más agresiva o benéfica, la primera se determina a partir de la suma algebraica de las importancias del impacto por columnas, y la segunda (relativa) es la suma ponderada por columnas teniendo en cuenta el valor de las unidades de importancia ambiental (UIP).

#### 0.4.2 identificación de impactos

A partir de la identificación de las actividades que se llevaran a cabo en el área de influencia, y las relacionadas con la ejecución del proyecto, se identificaron los impactos sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Como ya se había mencionado la identificación de impactos se realizó a partir de los parámetros establecidos en la Metodología de CONESA (1997), teniendo en cuenta el trabajo realizado en campo y la línea base realizada del área de influencia desde los diferentes medios descritos (Capítulo 5) en el presente estudio. Los componentes e impactos analizados para cada medio se describen en la Tabla 0-30, y fueron la base para la construcción de las matrices de evaluación de impactos.

En total se definieron 35 impactos, de los cuales del medio biótico corresponden 13, 8 para el medio biótico y 14 para el medio socioeconómico.

ELEMENTO	IMPACTOS	DESCRIPCIÓN
<b>MEDIO ABIÓTICO</b>		
<b>GEOFORMAS</b>	Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas	Generación de inestabilidades producto de intervenciones en los márgenes de los cuerpos hídricos, lo cual puede generar procesos de socavación y aportes de material a los cauces.
	Generación de los procesos morfodinámicos	Corresponde a aquellos efectos que se generan por remoción de cobertura vegetal y movimientos superficiales de material térreo que pueden generar un cambio en la morfometría del terreno
<b>PAISAJE</b>	Modificación del paisaje	Perturbaciones del medio a través de la inclusión de nuevos elementos o modificación de los existentes, define la potencial alteración a la matriz del paisaje, afectando la percepción del paisaje por los observadores, modificando la funcionalidad de este, lo que se traduce en cambios de líneas de vistas, colores, texturas y en sí, de su calidad visual, lo cual podrá establecer o generar nuevas dinámicas o relación de los observadores con el entorno.
<b>SUELO</b>	Generación de procesos erosivos	Corresponde a aquellos efectos que se generan por remoción de cobertura vegetal y movimientos superficiales de material térreo, aumentando temporalmente la exposición del material a factores climáticos tales como precipitación, viento y/o por desequilibrio causado por una excavación o corte de altura significativa o con ángulo muy pronunciado, los cuales pueden desencadenar desprendimientos de material
	Cambios en las características físico químicas y bacteriológicas del suelo	Se refiere a la alteración de las características naturales del suelo, las que en su conjunto, determinan la integralidad del recurso; las de tipo físico hacen referencia a la alteración de propiedades como estructura, capacidad de campo, capacidad de retención de humedad, y que conllevan a la compactación, erosión, disminución de espacio poroso, pérdida y/o ganancia de las capas del suelo; las de tipo químico hacen referencia a la acidificación, salinización, sodización o pérdida de la fertilidad natural por disminución de los nutrientes; y finalmente, las de tipo biológico se traducen en la pérdida o disminución de la meso y micro fauna lo que limita la mineralización y descomposición de la materia orgánica y por consiguiente su fertilidad potencial.
	Cambio en el uso potencial del suelo o capacidad de uso del suelo	Cambio en el potencial de uso del suelo (agrologico)
<b>AGUA SUPERFICIAL</b>	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial	Se refiere a las alteraciones en los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua superficial; sus propiedades pueden cambiar total o parcialmente de manera negativa o positiva. La incorporación de agentes exógenos, como microorganismos, productos químicos, residuos (líquidos y sólidos) industriales y domésticos, por causas o acciones antrópicas y/o naturales, conllevan a la alteración fisicoquímica y bacteriológica del agua, en algunos casos afectando la calidad y en consecuencia su uso del recurso

ELEMENTO	IMPACTOS	DESCRIPCIÓN
	Cambios en la dinámica fluvial	Se refiere a los cambios que sufre la morfología del cauce debido a la extracción o adición de materiales, por efecto de construcción de canales, zanjas, obras civiles y cambios de la cobertura vegetal o cualquier tipo de actividad que presentan cambios que ocasiona la deformación superficial por el represamiento y recanalización de drenajes naturales Sin embargo el clima y el relieve del suelo influyen en el patrón de la red, pero la estructura geológica subyacente suele ser el factor más relevante. Si se influye en estos factores se pueden generar cambios en los patrones de drenaje.
	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico	Disminución en la oferta hídrica de las corrientes superficiales, ya sea por captación de agua para las actividades actuales o proyectadas que se desarrollan en el área, o bien por cambios en la calidad del recurso consecuencia de los diferentes procesos. La disponibilidad del recurso hídrico superficial se puede ver afectada por modificación de la cobertura protectora de cauces.
AGUA SUBTERRÁNEA	Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas	Variación de la calidad del recurso hídrico subterráneo por infiltración de sustancias alóctonas que generan cambios fisicoquímicos (pH, Salinidad, resistividad, dureza, Alcalinidad, temperatura) en el cuerpo de agua.
	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico	Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo relacionado con las fluctuaciones y cambios de los niveles piezométricos de los acuíferos subterráneos (Puntos de captación y/o generación de áreas de descarga por procesos naturales o antrópicos).
CALIDAD DEL AIRE	Cambio en la calidad de aire	La calidad atmosférica puede verse afectada por la presencia en el aire de materias, sustancias o formas de energía que impliquen cambios significativos en las condiciones del aire en el área de estudio, estos cambios pueden ser tanto positivos como negativos, generando riesgo o daño para la seguridad y la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. La alteración de la calidad del aire hace referencia a las condiciones normales del aire en un espacio determinado, bajo ciertas condiciones en las que la concentración de agentes contaminantes es nula o presenta unos niveles base de acuerdo con las fuentes de emisión naturales que se puedan presentar en una zona, como actividad volcánica, suelos erodados con susceptibilidad a resuspensión, condiciones climáticas, esta variación puede verse asociada a fuentes móviles, fijas y de área.
	Cambio en los niveles de presión sonora	La presión sonora hace referencia a las condiciones normales de ruido en un área determinada, dada por la presencia de factores naturales del entorno. La intensidad sonora se mide en belios o en su submúltiplo el decibelio (dB); el ruido empieza a producir efectos dañinos sobre las personas al sobrepasar los 65 dB; por encima de 120 dB la sensación es dolorosa. Además de la intensidad, hay que tener en cuenta la frecuencia del sonido, ya que resultan más molestos los ruidos en los que predominan las frecuencias altas (más agudos).
<b>MEDIO BIÓTICO</b>		
COBERTURA VEGETAL	Cambio en la disponibilidad de hábitats	Cambios de la continuidad de la cobertura vegetal generando efectos positivos o negativos como: conectividad entre dos áreas, generación de corredores ambientales, aislamiento, reducción del

ELEMENTO	IMPACTOS	DESCRIPCIÓN
	por Disminución de cobertura vegetal	área y modificación de la forma de los elementos del paisaje (parches, corredores y matriz), esto puede ser generado por las actividades antrópicas desarrolladas en la región.
	Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación	Cambios en los índices de biodiversidad, riqueza y abundancia, causada por cambios en la cobertura, aprovechamientos forestales e intervención de ecosistemas naturales
	Cambio en la vegetación protectora de cuerpos hídricos	Los cambios en la cobertura riparia de los cuerpos hídricos en el área de influencia del proyecto.
	Cambio en la abundancia de especies en veda	Se refiere a la intervención y/o variación en el número de individuos de especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural, presentes en el área de influencia.
FAUNA SILVESTRE	Cambio y fragmentación de hábitats de fauna silvestre	Se refiere al cambio del hábitat natural de la fauna presente en el área de influencia, esto puede generar daños, o perturbación en el mismo.
	Cambio en la estructura y composición de especies de fauna silvestre	Se refiere al cambio del hábitat natural de la fauna presente en el área de influencia, esto puede generar daños, o perturbación en el mismo.
COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS	Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas	Cambios en la composición y estructura de las comunidades acuáticas, que pueden ser ocasionados por aprovechamiento de ciertas especies, por la ocupación antrópica en la zona o cambios en la calidad del agua.
	Cambio en la calidad del hábitat de comunidades hidrobiológicas	Los cambios que se presentan en el hábitat tienen consecuencias directas en dichas comunidades; por lo que se considera la modificación del hábitat acuático como una variación en las condiciones naturales ya sea física, química o biológica de los cuerpos de agua.
<b>MEDIO SOCIO-ECONOMICO</b>		
DEMOGRAFICO	Cambio en la dinámica poblacional	Hace referencia a la restricción en el uso del suelo para la permanencia de viviendas actuales y futuras, dentro del área de influencia del proyecto, causando el desplazamiento y con ello, cambios en las formas de adaptación económica y cultural de la población.
	Cambio en la calidad de vida	Los efectos que tiene la intervención en el área de influencia y que generan cambios en la forma habitual de vida de la población.
ECONOMÍA	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	Las transformaciones en la cantidad de individuos y familias que se asientan en el territorio definen variaciones en los requerimientos (demanda) de suministro de servicios públicos y sociales. En consecuencia, se genera un proceso de satisfacción o prestación de estos servicios (oferta).
	Cambio en las actividades productivas	Traslado de las actividades productivas existentes a unas nuevas que generan mayor o menor bienestar a la población
	Cambio en las finanzas municipales	Aumento o disminución de ingresos debido a la nueva dinámica social producto de la ejecución del proyecto
	Cambio en el valor de la tierra	Modificación del beneficio económico que genera determinado uso del suelo, dado por actividades antrópicas, económicas, culturales o naturales.
	Cambio en la dinámica del empleo (Generación de	Cambios en la oferta de puestos de trabajo durante la realización de algunas actividades que favorecen la existencia de nuevas fuentes de ingreso para la población del área de influencia.

ELEMENTO	IMPACTOS	DESCRIPCIÓN
	empleos directos e indirectos)	
<b>INFRAESTRUCTURA DE BIENES Y SERVICIOS SOCIALES Y PÚBLICOS</b>	Modificación de equipamiento comunitario	Está relacionado con el posible daño, modificación o limitación en el uso de la infraestructura social y comunitaria. Considerando dicha infraestructura como aquella asociada con escuelas, puestos de salud, placas polideportivas, centros recreativos, entre otros.
	Cambio en la movilidad vehicular y peatonal	Hace referencia a la obstaculización temporal de la vía, al impedimento para el acceso al servicio de transporte público, a la movilidad peatonal, a la disminución del área de rodamiento mientras se realizan las obras, entre otros, alterando la dinámica propia de los usuarios del corredor vial.
	Cambio en la infraestructura vial existente (Afectación en la movilidad y accesibilidad de vías veredales y/o urbanos)	Cambios en las dinámicas de movilidad para el acceso vial hacia los centros poblados y/o lugares de residencia de la población.
<b>ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS Y CULTURALES</b>	Generación de expectativas	Creación de expectativas falsas por la realización de las obras en el área de influencia, debido a desconocimiento del proyecto.
	Cambio en el relacionamiento comunitario	Cambios en las dinámicas de relacionamiento entre los distintos actores comunitarios.
	Cambios en la cotidianidad, las costumbres y modos de vida	Se refiere a los efectos derivados de la construcción del proyecto, con respecto a los cambios en los modos de vida y la interacción de la comunidad
<b>POLÍTICO</b>	Cambio en la presencia de la gestión institucional	Cambio en la capacidad de gestión de las organizaciones sociales existentes. Este cambio se puede apreciar en dos sentidos: el primero en cuanto a la iniciativa de las organizaciones para movilizar intereses y estrategias comunes; el segundo, se genera como consecuencia de la reacción de dichas organizaciones a actividades y agentes presentes en el municipio, incluyendo los proyectos de desarrollo.

**Tabla 0-30 Definición de Impactos Ambientales**

Adicionalmente, en las socializaciones realizadas con las comunidades del área de influencia; se realizaron algunas actividades con el fin de identificar los Impactos Sin Proyecto y los que se puedan producir por la llegada del mismo (Impactos Con Proyecto), el trabajo consistió en que la comunidad identificara espacialmente los sitios de potencial impacto y generar una discusión de que impactos podrían llegar a generarse por el desarrollo del proyecto.

En dicha actividad realizada con las comunidades del área de influencia, se refleja que por medio de estas se dio un reconocimiento del territorio, esta actividad promovió en los participantes un sentido de identidad y apropiación de las potencialidades particulares de sus veredas. Dentro de lo más valorado por la comunidad se encuentra el recurso hídrico y el capital humano de cada unidad territorial; por otra parte, con esta actividad la comunidad reflexionó acerca de las prácticas nocivas que desarrollan actualmente y consideraron la manera de reducir el impacto de estas actividades.

Para la identificación de los impactos y el análisis frente a estos en el área de influencia, se tuvo en cuenta lo manifestado por la comunidad en los talleres que se realizaron durante las jornadas de socialización de primer momento, por medio de esta actividad la comunidad de cada unidad territorial menor expresó su percepción frente a los impactos que se generarían en un escenario con proyecto, teniendo en cuenta las características propias de la vereda o corregimiento.

La evaluación de impactos realizada en este capítulo contempló lo manifestado por la comunidad en la socialización realizada, es de aclarar que, mediante este mecanismo la comunidad no identificó impactos adicionales a los establecidos en la **Tabla 0-30**.

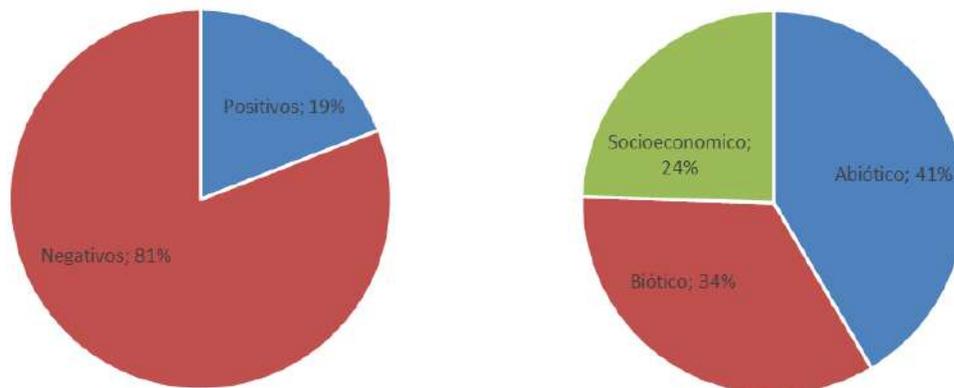
### 0.4.3 Evaluación ambiental escenario sin proyecto

#### 0.4.3.1 Síntesis evaluación escenario sin proyecto

En el escenario sin proyecto se identificaron y evaluaron en total de trece (13) actividades, donde se obtiene un total de doscientos cuarenta y un (241) interacciones entre la asociación actividad-impacto-ámbito de manifestación, de las cuales ciento noventa y cinco (195) son de naturaleza negativa, correspondiendo al 81%; y cuarenta y seis (46) de naturaleza positiva, con el 19% restante sobre el total de interacciones.

De acuerdo con los resultados de la evaluación ambiental en el escenario sin proyecto (Ver **Figura 0-20**), se obtiene que en el medio abiótico se evaluaron 100 interacciones (41%), seguido por el medio biótico con 82 interacciones (34%) y en menor proporción el medio socioeconómico con 59 interacciones (24%).

**Figura 0-20** Distribución porcentual de impactos en los medios según su naturaleza - escenario sin proyecto



Fuente: ECODES, 2020.

En la **Figura 0-21** se presentan las actividades generadoras de impacto en el escenario sin proyecto, teniendo en cuenta la naturaleza de las interacciones se obtiene que las actividades mineras y de



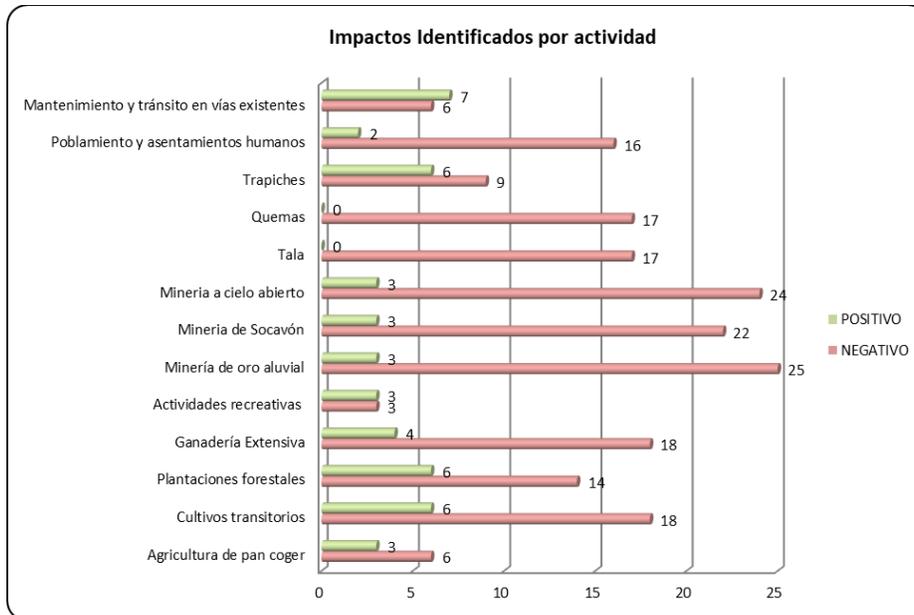
**MODIFICACIÓN LICENCIA AMBIENTAL –  
CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES FUNCIONALES  
UF1 Y UF2**

---



cultivos transitorios, son las actividades que generan los mayores números de impactos, seguido por la asentamientos humanos y ganadería, debido a los cambios generados significativamente en el agua superficial, en el agua subterránea, en el elemento flora, fauna, áreas sensibles y, en el elemento económico del medio social.

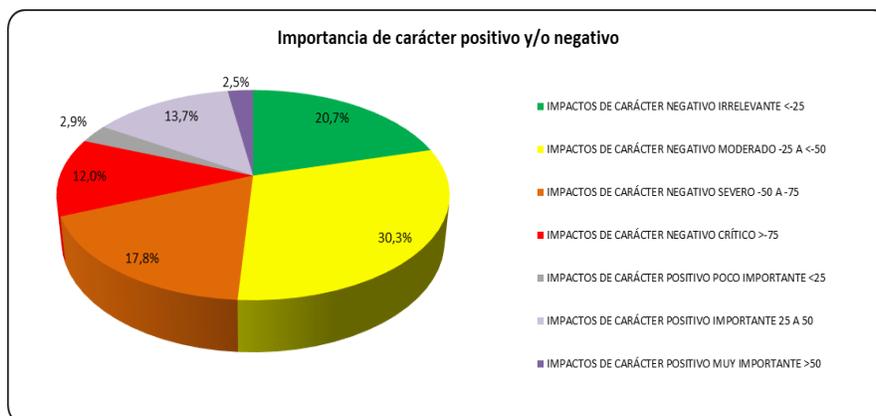
**Figura 0-21** Distribución de impactos positivos y negativos por actividad -escenario sin proyecto



Fuente: ECODES, 2020.

Según la distribución en los índices de importancia ambiental en la **Figura 0-22** se presenta que la mayor parte de las interacciones son negativas con el 80.8%, y están distribuidas en nivel moderado el 30.3%, seguido por el nivel irrelevante con 20.7%, en nivel severo el 17.8% y crítico 12%; el 19.2% restante se refleja en las interacciones positivas, distribuido en el 13.7% en nivel importante, 2.9% en nivel poco importante y en nivel muy importante el 2.5%.

**Figura 0-22** Distribución de interacciones según el nivel de importancia ambiental - escenario sin proyecto

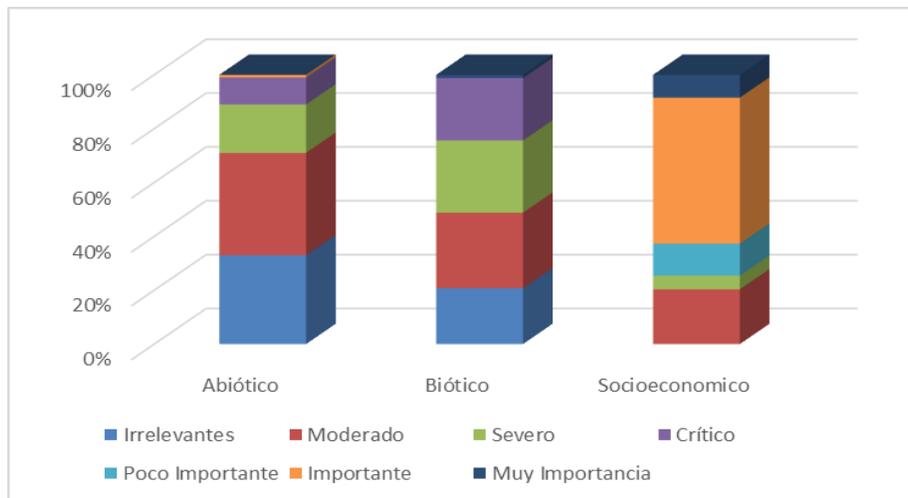


Fuente: ECODES, 2020.

En cuanto a la distribución de interacciones por medio según el nivel de importancia ambiental en el escenario sin proyecto, se observa en la **Figura 0-23** que en el medio biótico se manifiestan los impactos negativos más significativos del proyecto generándose 22 interacciones consideradas como severas y 19 como críticas.

Le sigue el medio abiótico en donde se presentan 18 severas y 10 críticas. Por el contrario, el medio socioeconómico es el que presenta mayores interacciones de carácter positivo, distribuidas en 7 poco importantes, 32 importantes y 5 muy importantes.

**Figura 0-23** *Distribución de impactos por medio según el nivel de importancia ambiental - escenario sin proyecto*

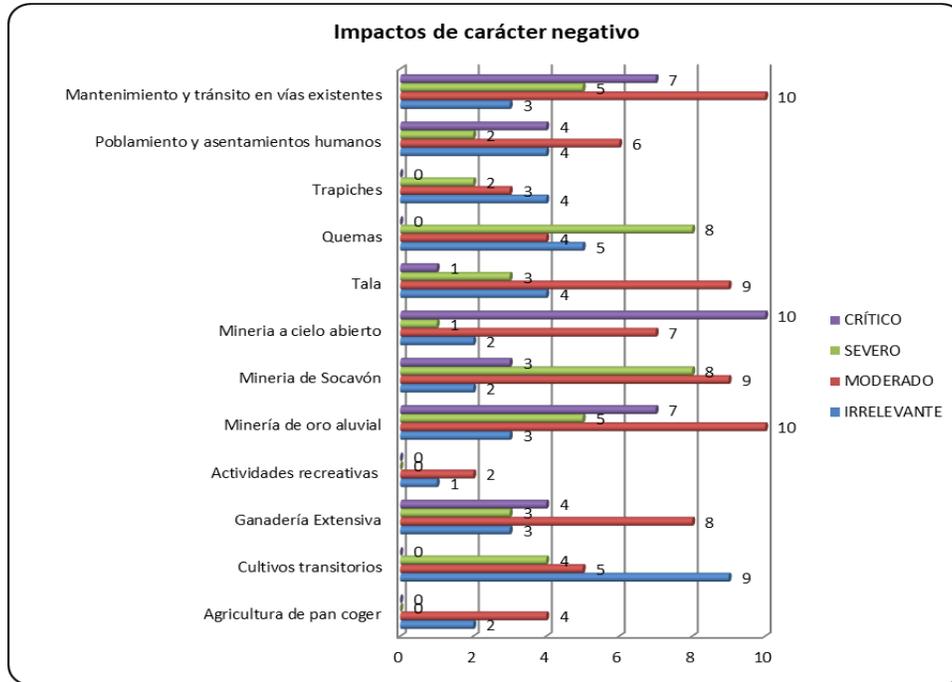


Fuente: ECODES, 2020.

En las **Figura 0-24** y **Figura 0-25** se presentan las distribuciones de significancia de los impactos por cada una de las actividades. Entre los impactos con mayor número de interacciones en naturaleza negativa, corresponden a Cambios en la cobertura vegetal, Modificación de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas de agua subterránea, Generación de procesos morfodinámicos y modificación del paisaje alteraciones al paisaje.

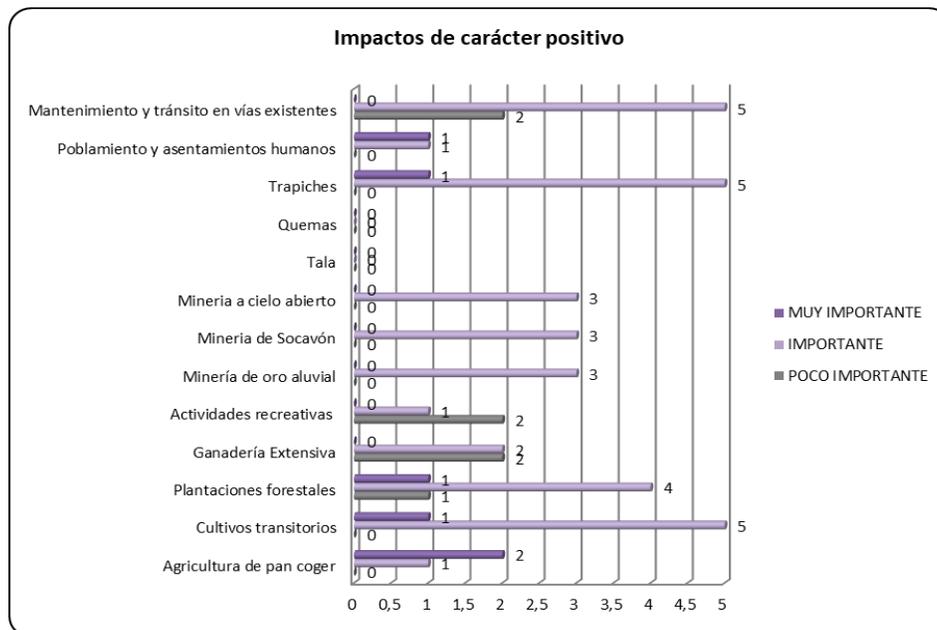
Lo anterior se puede ver reflejado en la **Figura 0-26**, en donde se muestran las interacciones de cada uno de los impactos evaluados, allí se observa que el medio más afectado en el escenario sin proyecto es el medio biótico, esto debido principalmente a las actividades de minería, aprovechamiento o tala y ganadería que se desarrollan en el área de estudio, esto hace que cada vez exista menos cobertura vegetal asociadas a ecosistemas naturales (bosques, vegetación secundaria, etc.) y se transformen en coberturas antropizadas o de poca significancia ambiental (pastos limpios entre otros).

**Figura 0-24** Distribución de los impactos negativos según el nivel de importancia ambiental en el escenario sin proyecto



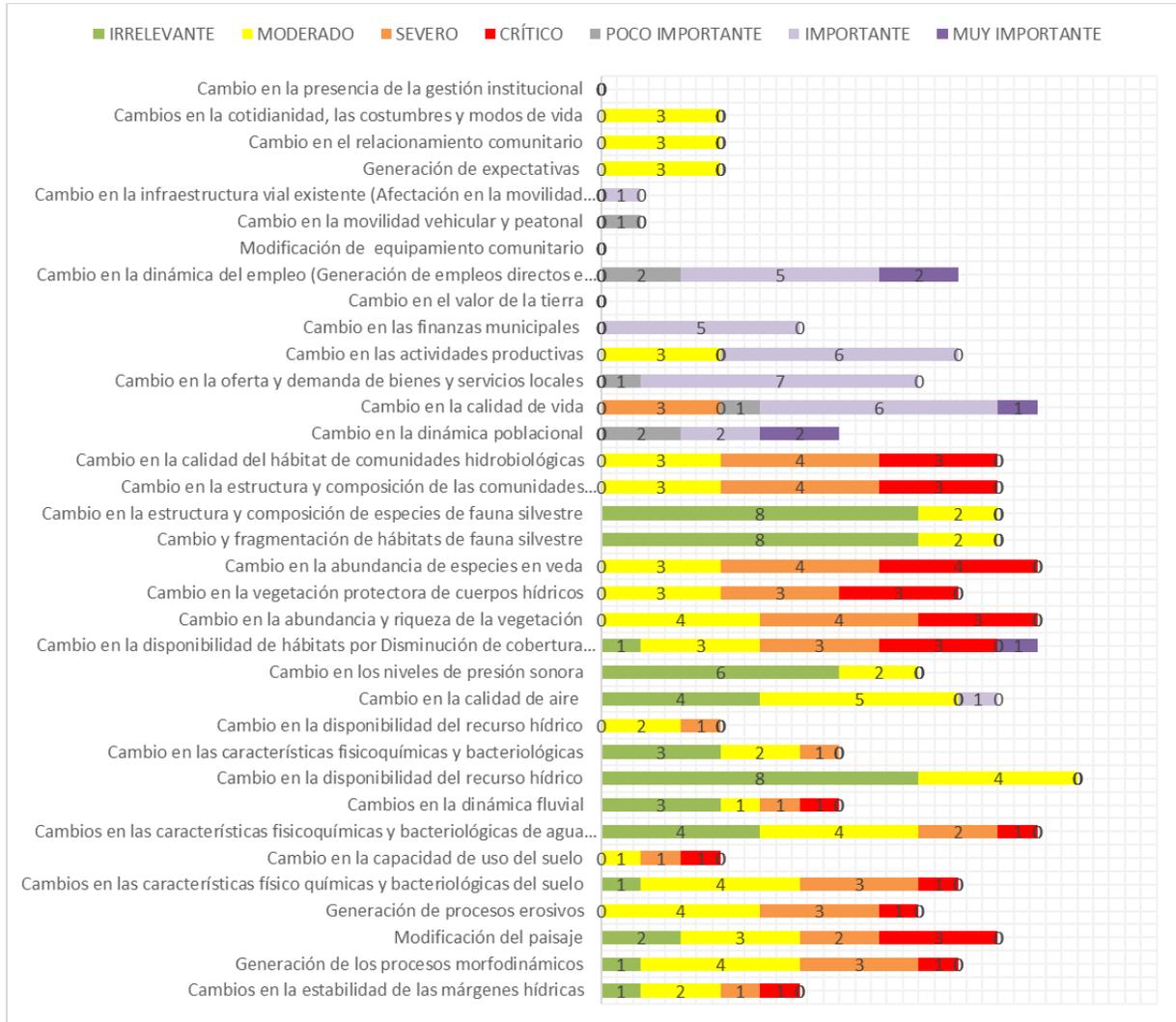
Fuente: ECODES, 2020.

**Figura 0-25** Distribución de los impactos positivos según el nivel de importancia ambiental en el escenario sin proyecto



Fuente: ECODES, 2020.

**Figura 0-26 Interacciones por impacto**



Fuente: ECODES, 2020

#### 0.4.4 Evaluación ambiental escenario con proyecto

##### 0.4.4.1 Identificación de impactos escenario con proyecto

A partir de la identificación de las actividades que se llevaran a cabo en el área de intervención, y las relacionadas con la ejecución del proyecto, se identificaron los impactos sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Como ya se había mencionado la identificación de impactos se realizó a partir de los parámetros establecidos en la Metodología Conesa (1997), teniendo en cuenta el trabajo realizado en campo y la descripción del área de influencia desde los diferentes medios descritos (Capítulo 5-línea base)

en el presente estudio. Los componentes e impactos analizados para cada medio se describen en la Tabla 0-30, y fueron la base para la construcción de la matriz de evaluación de impactos “Con Proyecto”.

En la Tabla 0-31 se muestra un resumen del número de impactos identificados por actividad y discriminados por carácter.

N°	ACTIVIDAD	CARÁCTER		N° IMPACTOS
		+	-	
1	Adquisición de predios a intervenir	3	7	10
2	Contratación de mano de obra compra y/o alquiler de bienes y servicios	8	2	10
3	Localización y replanteo	1	3	4
4	Movilización de materiales e insumos de construcción, maquinaria, equipos, residuos, materiales de excavación, estériles y vehículos	3	13	16
5	Operación de maquinaria	3	11	14
6	Desmonte y descapote	3	26	29
7	Demolición y excavación	3	18	21
8	Adecuación, uso y cierre de zonas de manejo de escombros y material de excavación (ZODME)	4	20	24
9	Colocación de base y sub-base	5	7	12
10	Instalación y operación de planta de procesos (Asfalto)	3	14	17
11	Uso industrial de vías existentes	5	16	21
12	Construcción de obras de manejo hidráulico (Ocupaciones de cauce y canales laterales para vías industriales)	7	18	25
13	Adecuación de plataformas y penínsulas	3	18	21
14	Colocación de estructura de rodadura y Tratamiento de taludes	10	8	18
15	Desmonte de instalaciones temporales	11	7	18
16	Limpieza final	9	7	16

**Tabla 0-31 Resumen identificación de impactos**

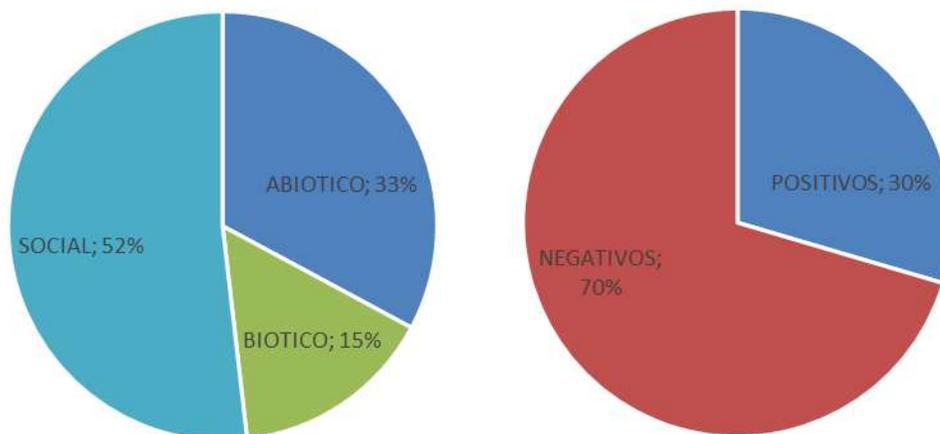
#### 0.4.4.2 Síntesis evaluación escenario con proyecto

Con base en el juicio de los especialistas, a continuación, se presentan los resultados de la evaluación del escenario con proyecto que se plasmó en la matriz causa efecto, la cual proporciona la valoración cualitativa de los impactos ambientales potencialmente asociados a las actividades del proyecto en sus diferentes etapas. Los resultados de la matriz indican cuáles interacciones generan una mayor incidencia sobre los componentes del medio, presentados en un total de 35 impactos evaluados.

La distribución de las frecuencias consiste en la organización de los datos de acuerdo con las categorías de importancia definidas en la metodología de Conesa, comparándolos de tal forma que permitan la lectura por naturaleza del impacto y por medio ambiental impactado, la actividad de mayor incidencia y los impactos de mayor significancia ambiental, teniendo en cuenta la sensibilidad de los elementos afectados.

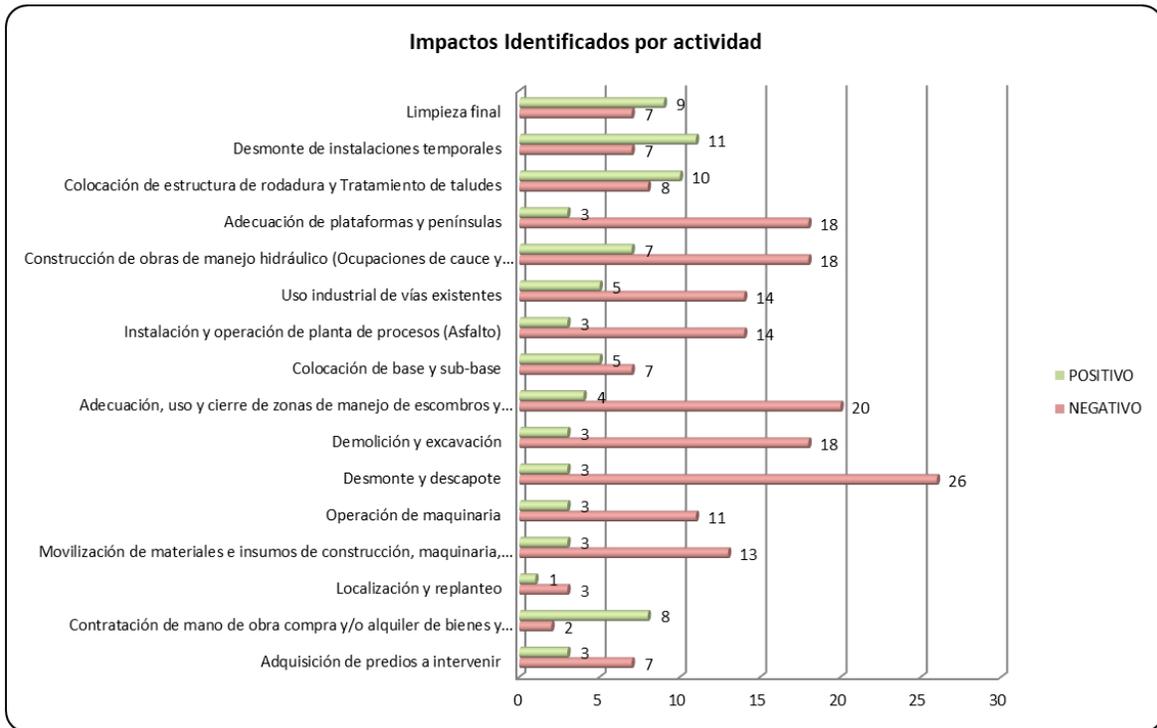
En términos generales se identificaron y evaluaron 274 interacciones entre actividades, impactos y los diferentes elementos espaciales asociados a la manifestación de los impactos. Con relación a las interacciones positivas (81) y negativas (193) identificadas del escenario con proyecto para los medios analizados, se observa que el medio socioeconómico presenta la mayor cantidad de interacciones con 142 correspondiendo al 52%, seguido por el medio abiótico con 90 interacciones representadas en el 33% y con una menor proporción el medio biótico con 15% en 42 interacciones (Ver **Figura 0-27**).

**Figura 0-27** *Distribución de interacciones según la naturaleza y el medio - escenario con proyecto*



Fuente: ECODES, 2020.

Por otra parte, la distribución de interacciones según la naturaleza por las actividades del proyecto se ilustra en la **Figura 0-28** y permite evidenciar que las actividades con mayor cantidad de interacciones corresponde a la empedradización y revegetalización, seguida por el desmonte y descapote y la adecuación y uso de ZODME, desmonte y limpieza, lo cual es un indicador acorde con la etapa de construcción, donde se materializan las principales modificaciones a los elementos ambientales del área de influencia.



**Figura 0-28 Distribución de interacciones según la naturaleza por actividad - escenario con proyecto**

Fuente: ECODES, 2020

Del total de interacciones (274), 208 (70%) son de carácter negativo, y teniendo en cuenta la categorización de importancia, es decir, el grado de afectación de una acción sobre los componentes, se observa que el 41% están categorizados en naturaleza negativa irrelevante, el 43% negativos moderados y el 16% negativos severos. El 38% (130 interacciones) restante corresponde a los impactos de naturaleza positiva de los cuales el 58% corresponde a impactos categorizados considerables, con el 34% en el nivel relevante y 8% de las interacciones muy relevante.

De manera general, la distribución porcentual de las significancias evaluadas sin discriminar por su carácter, es decir del total de las interacciones se pueden ver en la **Tabla 0-32** y en la

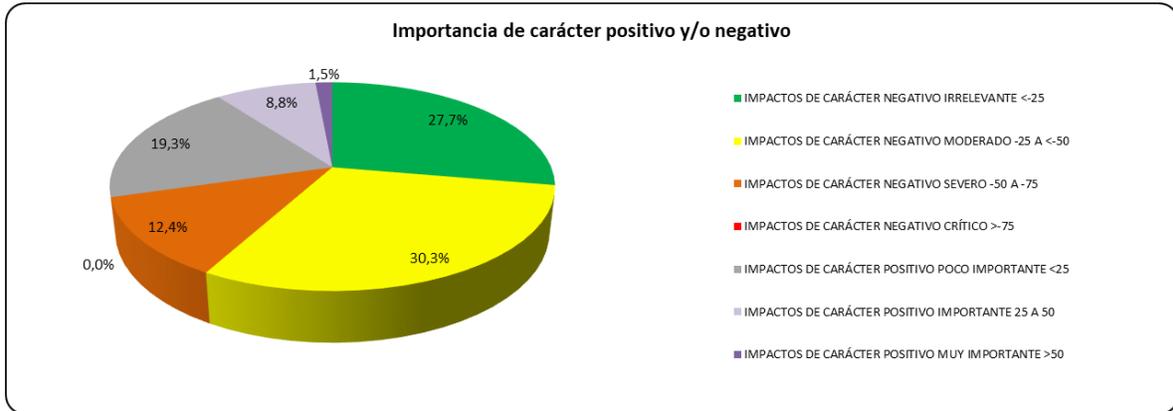
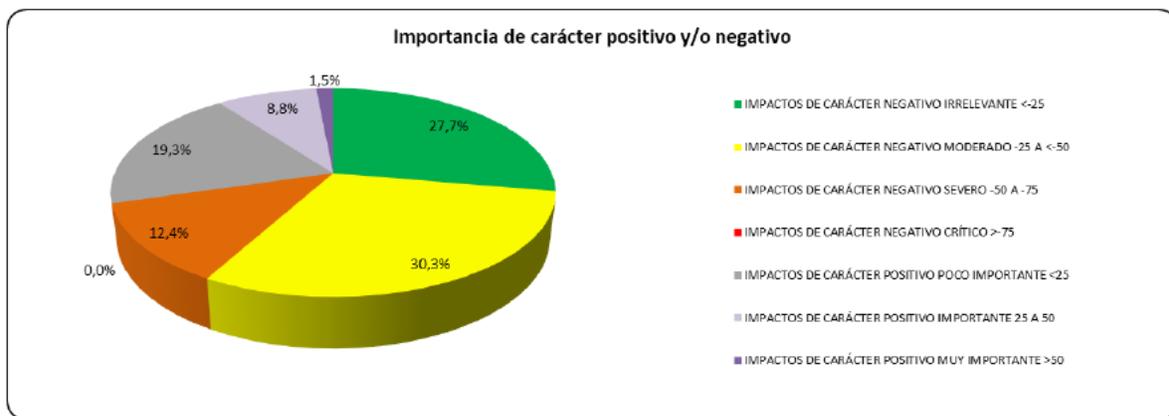


Figura 0-29.

**Tabla 0-32 Impactos identificados para cada medio y componente involucrado en el proyecto**

No. DE IMPACTOS	IMPACTOS DE CARÁCTER NEGATIVO				IMPACTOS DE CARÁCTER POSITIVO		
	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
IMPORTANCIA	<-25	-25 A <-50	-50 A -75	>-75	<25	25 A 50	>50
TOTAL	76	83	34	0	53	24	4
	193				81		
INTERACCIONES	274						
%	27,7%	30,3%	12,4%	0,0%	19,3%	8,8%	1,5%

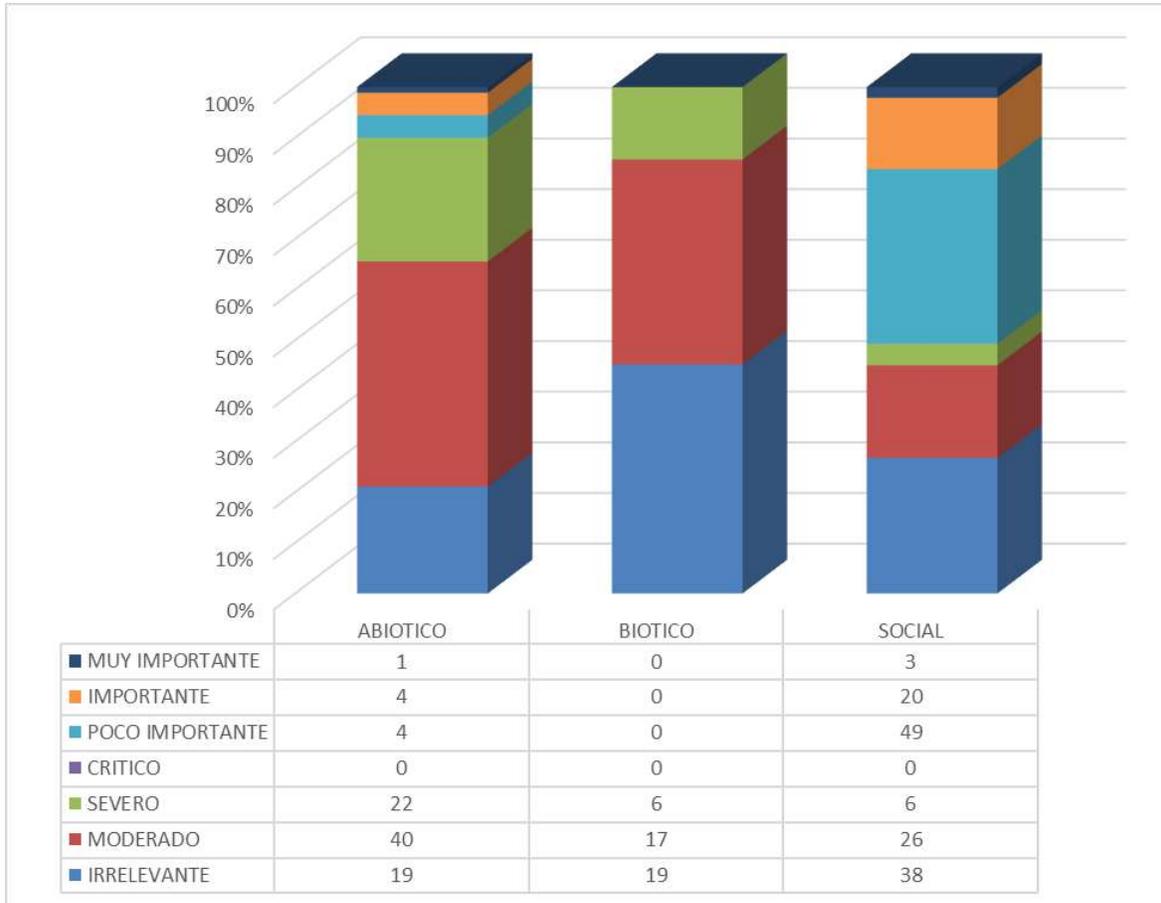


**Figura 0-29 Distribución porcentual de interacciones según el nivel de importancia ambiental - escenario con proyecto**

Fuente: ECODES, 2020

En la **Figura 0-30** se representa la distribución de interacciones por medio según la importancia ambiental, donde se evidencia que el medio con mayor afectación es el abiótico, debido a las modificaciones en el recurso hídrico, hidrogeológico, geomorfología, atmósfera, paisaje y suelo, principalmente.

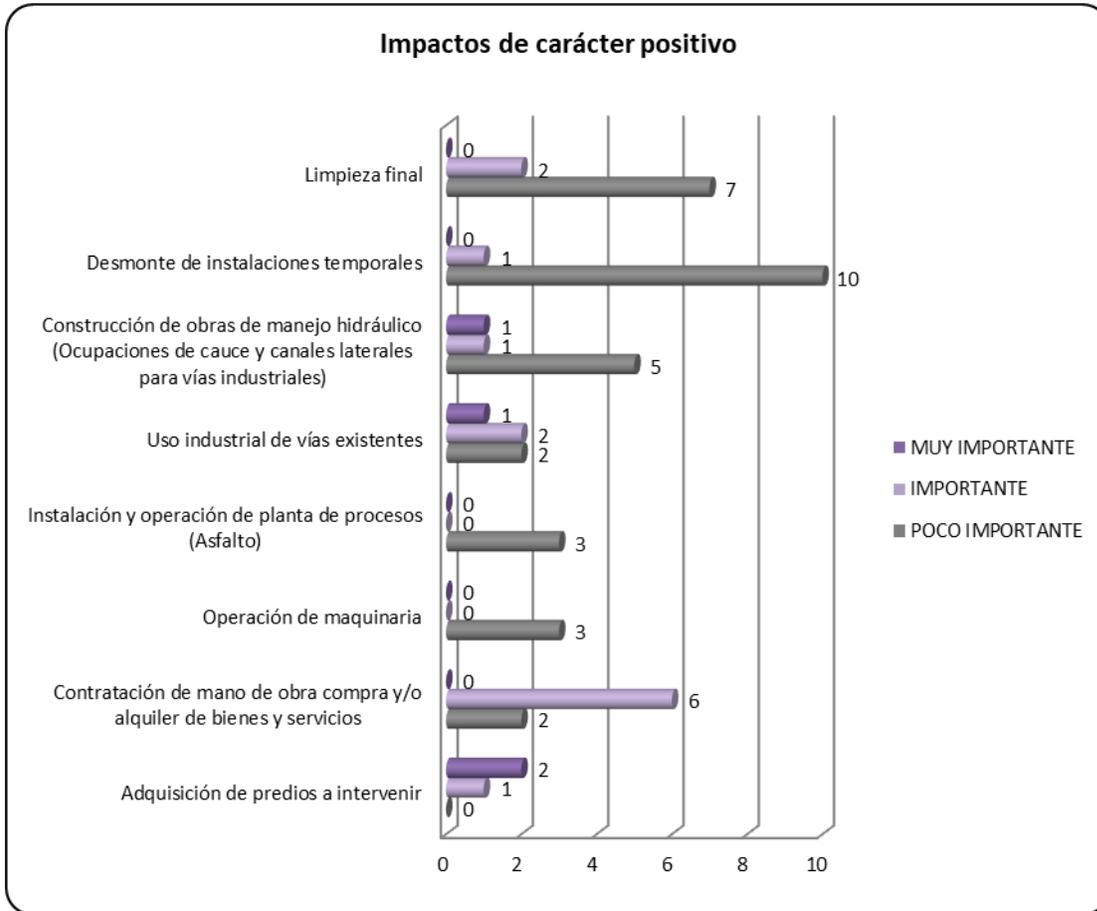
**Figura 0-30** Distribución de interacciones por medio según el nivel de importancia ambiental - escenario con proyecto



Fuente: ECODES, 2020.

De esta manera, según la **Figura 0-31** se tiene que el impacto negativo más relevante está relacionado con el desmonte y descapote, así mismo, con el uso y adecuación de las ZODME. Dentro del desarrollo de las actividades se evidencio que los impactos a generar con mayor significancia negativa serán la Generación de los procesos morfodinámicos, Modificación del paisaje y Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial.

En cuanto a las actividades que generarán impactos positivos, según la



**Figura 0-32,** se encuentran las actividades de empradización y revegetalización, contratación y diseño paisajístico Cambio en la calidad de vida, Cambio en el valor de la tierra y Cambio en la presencia de la gestión institucional

Es importante mencionar los impactos que generan únicamente beneficios al entorno, los cuales están distribuidos en todos los medios abiótico y socioeconómico, y en menor proporción en el biótico.

En

la

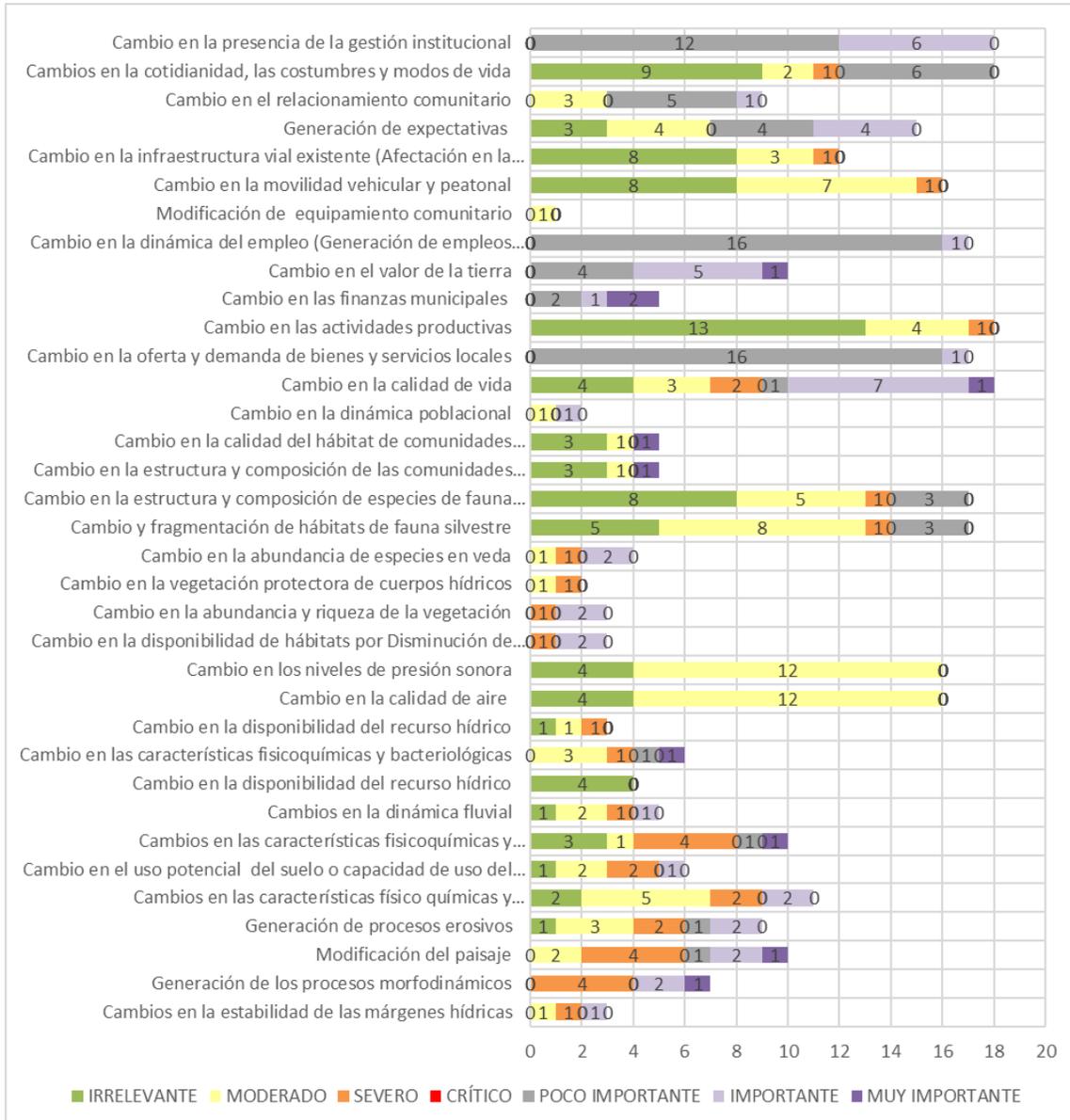
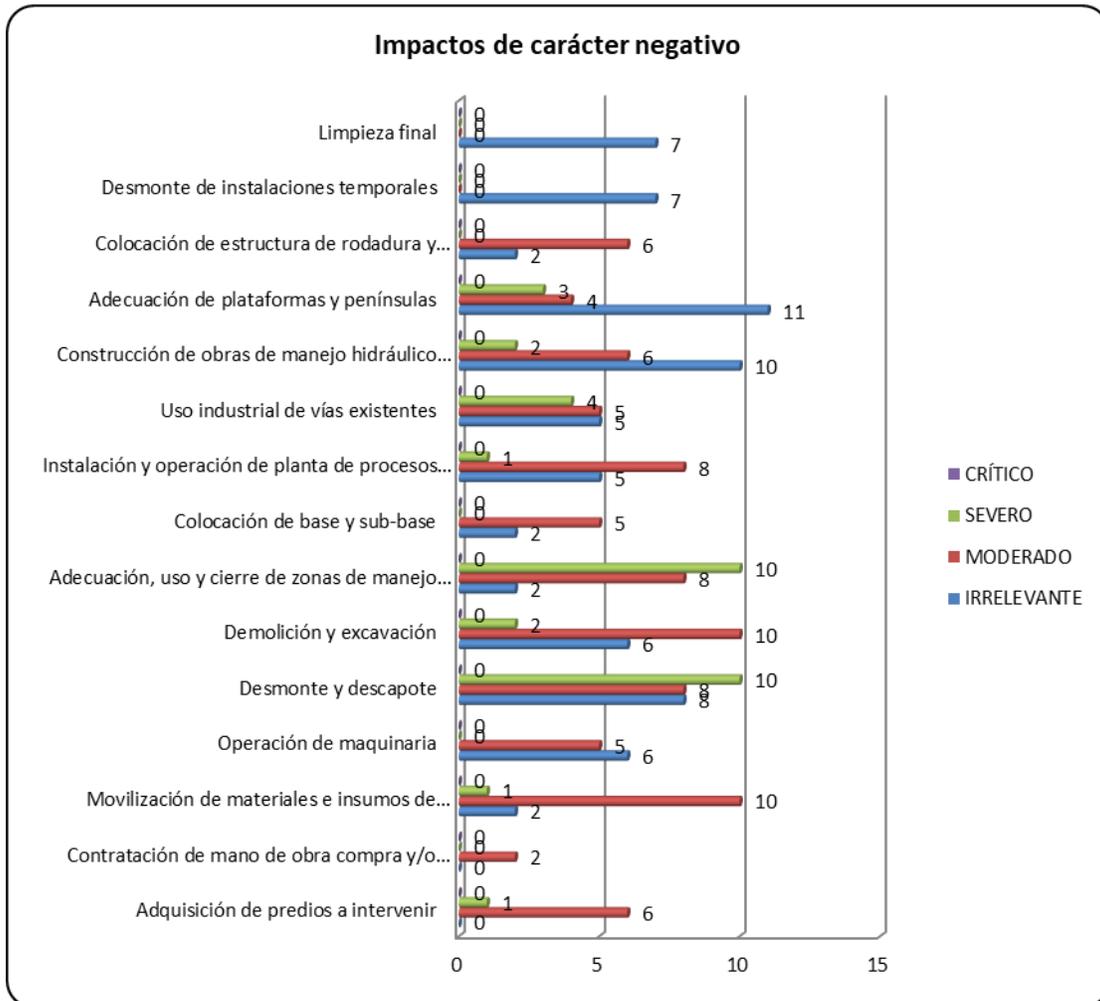
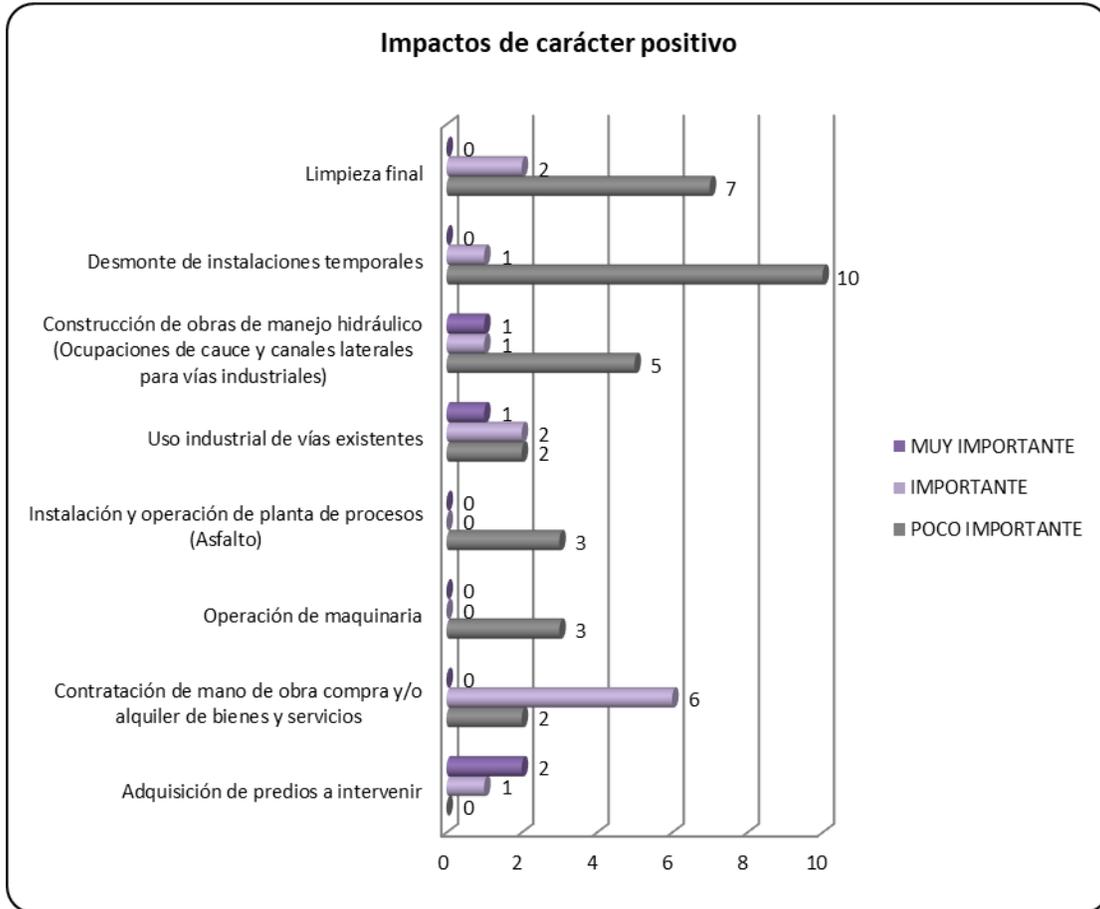


Figura 0-33, se observa un resumen de todos los impactos y las distintas significancias de sus interacciones con las actividades del proyecto.



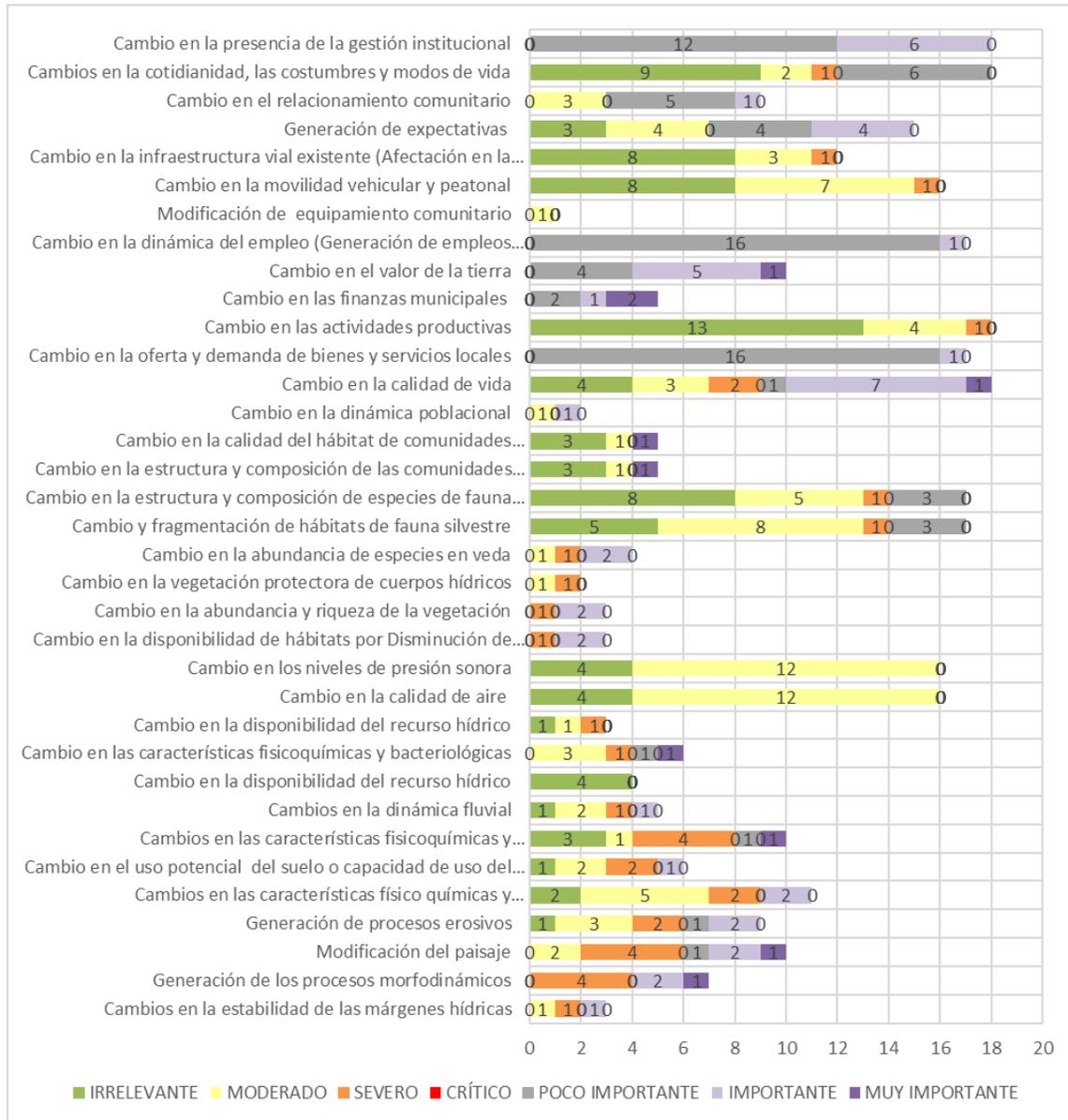
**Figura 0-31** Distribución de interacciones según el nivel de importancia ambiental negativa para cada actividad en el escenario con proyecto

Fuente: ECODES, 2020.



**Figura 0-32** *Distribución de interacciones según el nivel de importancia ambiental positiva para cada actividad en el escenario con proyecto*

Fuente: ECODES, 2020.



**Figura 0-33 Interacciones por impacto**

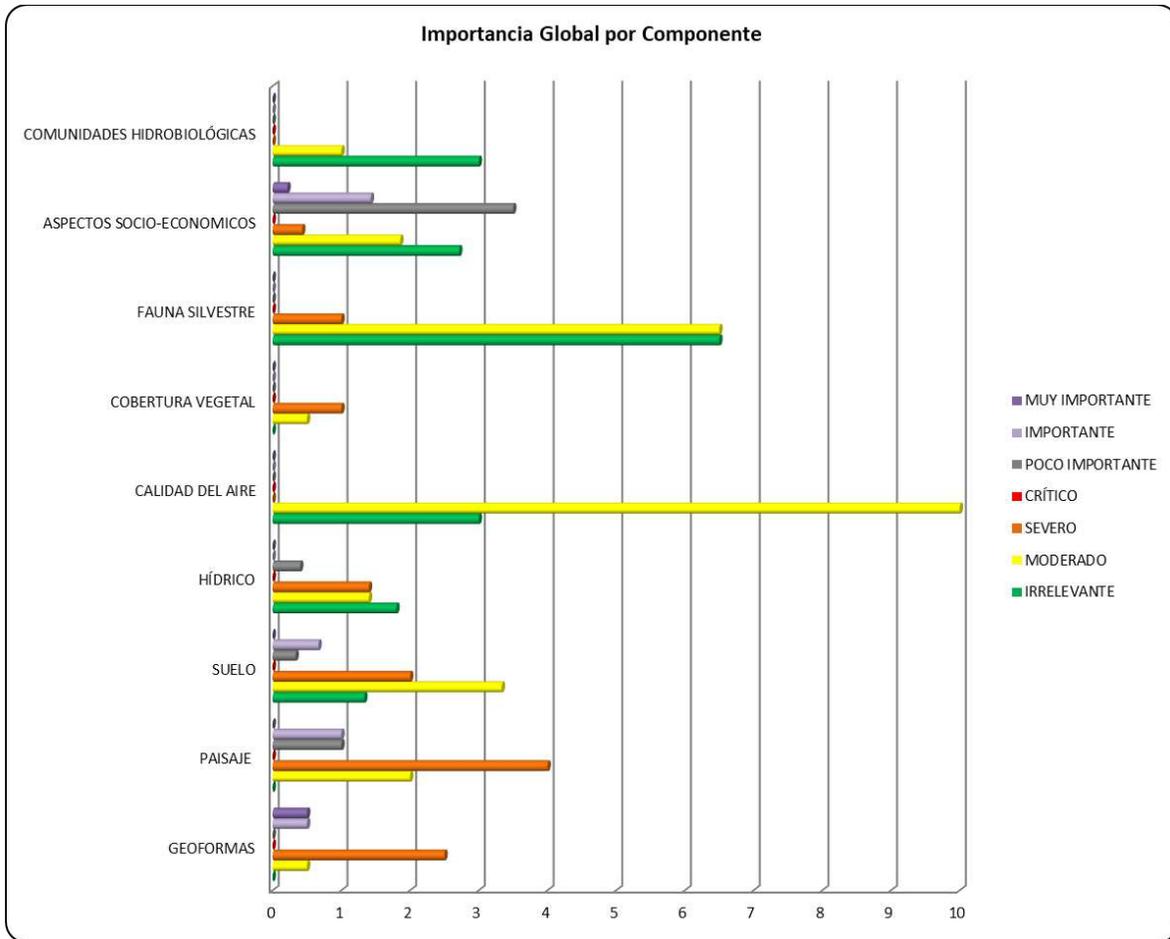
Fuente: ECODES, 2020

De acuerdo con la **Figura 0-34**, la importancia global por componente para el medio abiótico determina que en los componentes de paisaje y geformas tienden a presentar impactos con significancia severa, por lo que es importante establecer medidas de manejo ambiental que permitan favorecer a estos componentes

Desde el punto de vista biótico, la fauna es la más impactadas por el desarrollo del proyecto como consecuencia de la intervención, debido a la afectación de su hábitat y la generación de

perturbaciones que la ahuyentan; por lo tanto, es primordial garantizar y salvaguardar este componente en las medidas que se adopten en el Plan de Manejo Ambiental.

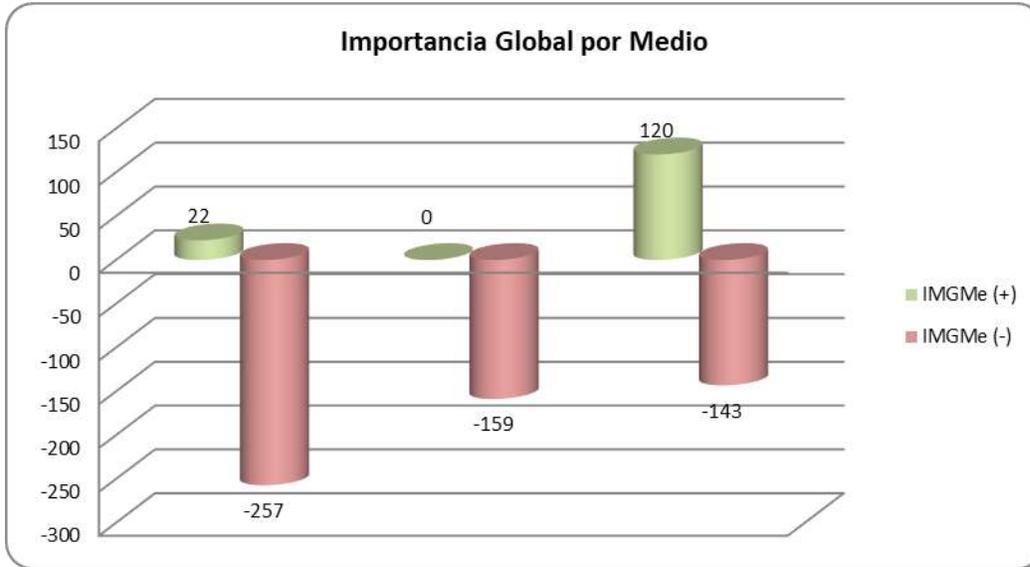
Finalmente, para el medio socioeconómico se observa que el proyecto traerá muchos impactos de carácter positivo para la población, teniendo en cuenta toda la dinámica social que se genera entorno a un proyecto de esta magnitud.



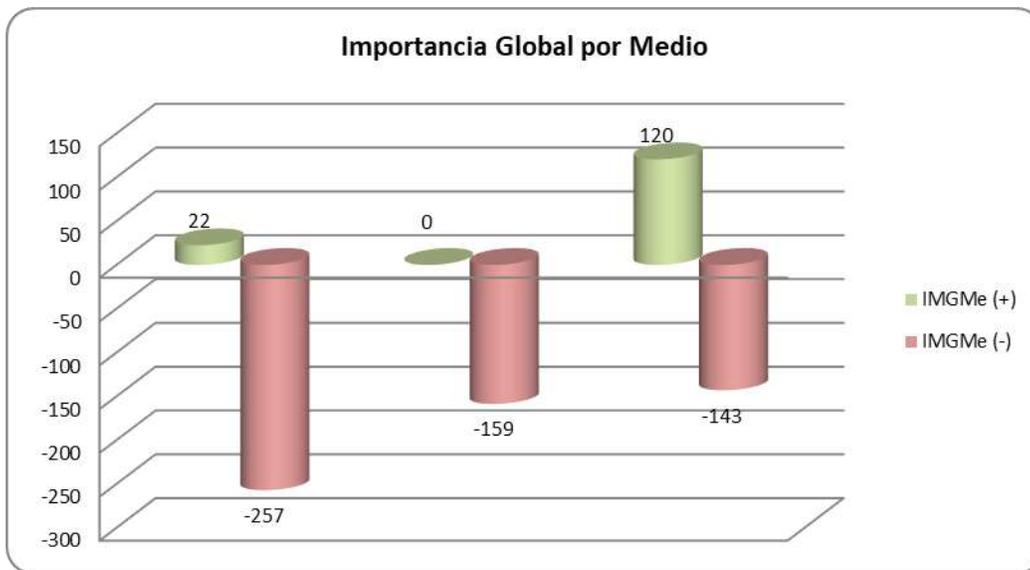
**Figura 0-34** *Importancia global por componente/Dimensión-Escenario con Proyecto.*

**Fuente: ECODES, 2020**

De acuerdo con la



**Figura 0-35,** la importancia global por Medio determina que, en orden descendente, evaluando el total de impactos negativa está el medio abiótico (-270), biótico (-159) y socioeconómico (-158), por su parte, para los impactos positivos, se tiene un importancia global promedio de 57 para el medio abiótico, 58 para el biótico y 160 para el socioeconómico.



**Figura 0-35** Importancia Global por Medio -Escenario con Proyecto.

Fuente: ECODES, 2020

#### 0.4.5 Impactos significativos

Como resultado de la evaluación de impactos, se obtienen los valores de importancia que permiten clasificar los impactos en irrelevantes, moderados, severos y críticos. Los valores de importancia más altos (severos y críticos) corresponden a aquellos cuya reciprocidad entre el efecto y la actividad/acción se deriva principalmente de la asignación de valores considerables en los parámetros de intensidad, extensión y momento, principalmente, y es por esto por lo que se consideran significativos en el contexto del análisis.

Los impactos considerados significativos suelen acoger características de complejidad ya que su manifestación sugiere la implementación de medidas de corrección y/o compensación, lo que adicionalmente puede representar que la internalización de las medidas propuestas en el plan de manejo ambiental no disipe el impacto por completo por lo cual se asocian efectos residuales derivados de estos.

Estos impactos significativos se presentan relacionados con los ámbitos de manifestación en los cuales fueron calificados bajo el criterio de una mayor aproximación a la expresión de este en términos espaciales. (Ver **Tabla 0-33**).

Medio	Impacto	Área de trascendencia del impacto
Abiótico	Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas	Drenajes y cuerpos hídricos del área de intervención
	Generación de los procesos morfodinámicos	Zonas de amenaza geotécnica muy alta, alta y moderada
	Modificación del paisaje	Área de intervención, especialmente aquellas con presencia de coberturas naturales
	Generación de procesos erosivos	Zonas de amenaza geotécnica muy alta, alta y moderada
	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del suelo	Área de intervención (Clases, 4, 6 y 7)
	Cambio en el uso potencial del suelo o capacidad de uso del suelo	Área de intervención (Clases, 4, 6 y 7)
	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial	Drenajes y cuerpos hídricos del área de intervención
	Cambios en la dinámica fluvial	Drenajes y cuerpos hídricos del área de intervención
	Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas	Zonas de recarga de acuíferos del área de intervención
Biótico	Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal	Bosques, arbustal y vegetación secundaria alta y baja del área de intervención
	Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación	Bosques, arbustal y vegetación secundaria alta y baja del área de intervención

Medio	Impacto	Área de trascendencia del impacto
	Cambio en la vegetación protectora de cuerpos hídricos	Bosque ripario del área de intervención
	Cambio en la abundancia de especies en veda	Bosques, arbustal y vegetación secundaria alta y baja del área de intervención
	Cambio y fragmentación de hábitats de fauna silvestre	Bosques, arbustal y vegetación secundaria alta y baja del área de intervención
	Cambio en la estructura y composición de especies de fauna silvestre	Bosques, arbustal y vegetación secundaria alta y baja del área de intervención
	Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas	Drenajes y cuerpos hídricos del área de intervención
	Cambio en la calidad del hábitat de comunidades hidrobiológicas	Drenajes y cuerpos hídricos del área de intervención
Socioeconómico	Cambio en la dinámica poblacional	Unidades territoriales del área de intervención, Municipios (5), Veredas y/o centros poblados (37).
	Cambio en la calidad de vida	Unidades territoriales del área de intervención, Municipios (5), Veredas y/o centros poblados (37).
	Cambio en las actividades productivas	Unidades territoriales del área de intervención, Municipios (5), Veredas y/o centros poblados (37).
	Modificación de equipamiento comunitario	Unidades territoriales del área de intervención, Municipios (5), Veredas y/o centros poblados (37).
	Cambio en la movilidad vehicular y peatonal	Unidades territoriales del área de intervención, Municipios (5), Veredas y/o centros poblados (37).
	Cambio en la infraestructura vial existente (Afectación en la movilidad y accesibilidad de vías veredales y/o urbanos)	Unidades territoriales del área de intervención, Municipios (5), Veredas y/o centros poblados (37).
	Generación de expectativas	Unidades territoriales del área de intervención, Municipios (5), Veredas y/o centros poblados (37).
	Cambio en el relacionamiento comunitario	Unidades territoriales del área de intervención, Municipios (5), Veredas y/o centros poblados (37).
	Cambios en la cotidianidad, las costumbres y modos de vida	Unidades territoriales del área de intervención, Municipios (5), Veredas y/o centros poblados (37).

**Tabla 0-33 Impactos significativos**

Fuente: ECODES, 2020

## 0.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Para la presente modificación de licencia se hizo una actualización de la zonificación ambiental, para lo cual se tomó como base: 1. la caracterización ambiental actualizada que se presenta en el capítulo 5 del presente EIA, que se realizó principalmente a partir de una imagen satelital de 2019 e información primaria y 2. la zonificación ambiental aprobada por ANLA mediante las resoluciones 763 de julio 2016 y 2182 de noviembre de 2018, se usó la metodología y los criterios aprobados en estos actos administrativos.

La actualización de la zonificación ambiental se realizó para el área de influencia físico biótica del proyecto, que tiene un área de 6373,49 hectáreas (área compartida por los tres medios analizados). Debido a que para este medio se tuvo en cuenta elementos cartográficos de los resultados de las zonificaciones intermedias, fue necesario realizar un álgebra de mapas, realizando el intersección de la información que se relaciona a continuación, con sus correspondientes ponderaciones:

- Zonificación física (40%)
- Zonificación biótica (30%)
- Zonificación socioeconómica (30%)

De acuerdo con las calificaciones de sensibilidad ambiental asignada a cada uno de los elementos cartográficos de cada capa (listado anterior), y a la ponderación (o porcentaje) asignada, el cruce o intersección de las capas arroja como resultado polígonos con calificaciones entre 1 y 5, los cuales se distribuyen en los rangos establecidos en la Tabla 0-34, aplicando la fórmula de normalización de variables (Lógica difusa):

RANGO DE VALORES	CATEGORÍA DE ZONIFICACIÓN
3.6 - 5	Alta
1.8 – 3.5	Media
1-1.7	Baja

**Tabla 0-34 Rangos zonificación ambiental total**

Fuente: Consorcio ECODES-EPAM 2020

Los resultados del proceso de zonificación muestran que, para el área de influencia físico biótica del proyecto, 52,25 hectáreas (0,82%) corresponden a zonas con alta sensibilidad, 3740,01 hectáreas (58,68%) corresponden a zonas con sensibilidad media y 2581,23 hectáreas (40,5%) corresponden a zonas de sensibilidad baja. En la Tabla 0-35 y en las Figuras 0-37 y 0-38, se muestran las áreas asociadas a cada nivel de sensibilidad establecidas para el proyecto.

SENSIBILIDAD	Área (hectáreas)	Porcentaje %
ALTA	52,25	0,82
MEDIA	3740,01	58,68
BAJA	2581,23	40,50
TOTAL	6373,5	100

**Tabla 0-35 Categorías de la sensibilidad identificadas en el área de influencia físico biótica**

Fuente: Consorcio ECODES-EPAM 2020

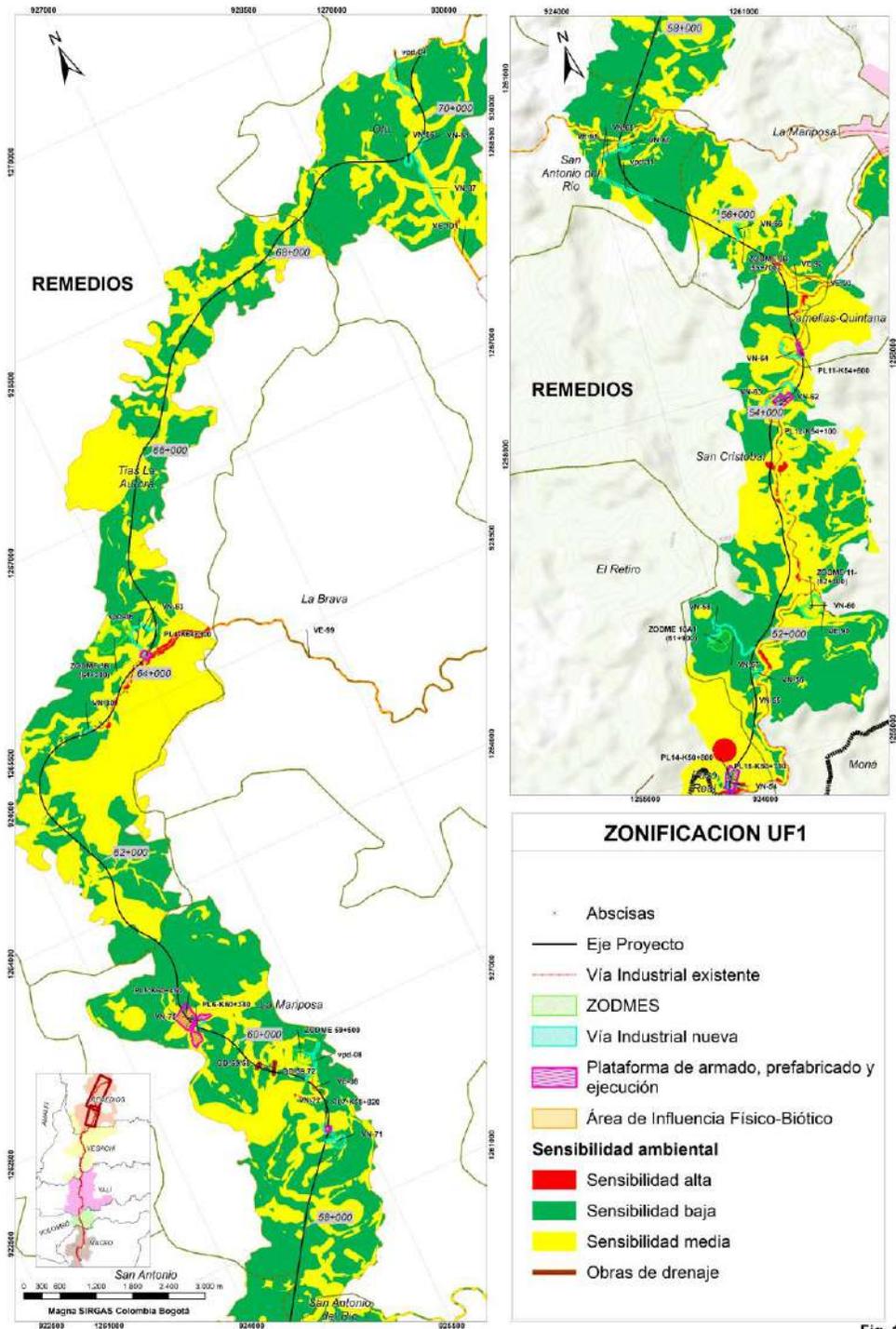


Fig. 1

Figura 0-36 Resultado de zonificación ambiental – Parte 1

Fuente: Consorcio ECODES-EPAM 2020

Figura 0-37 Resultado de zonificación ambiental – Parte 2

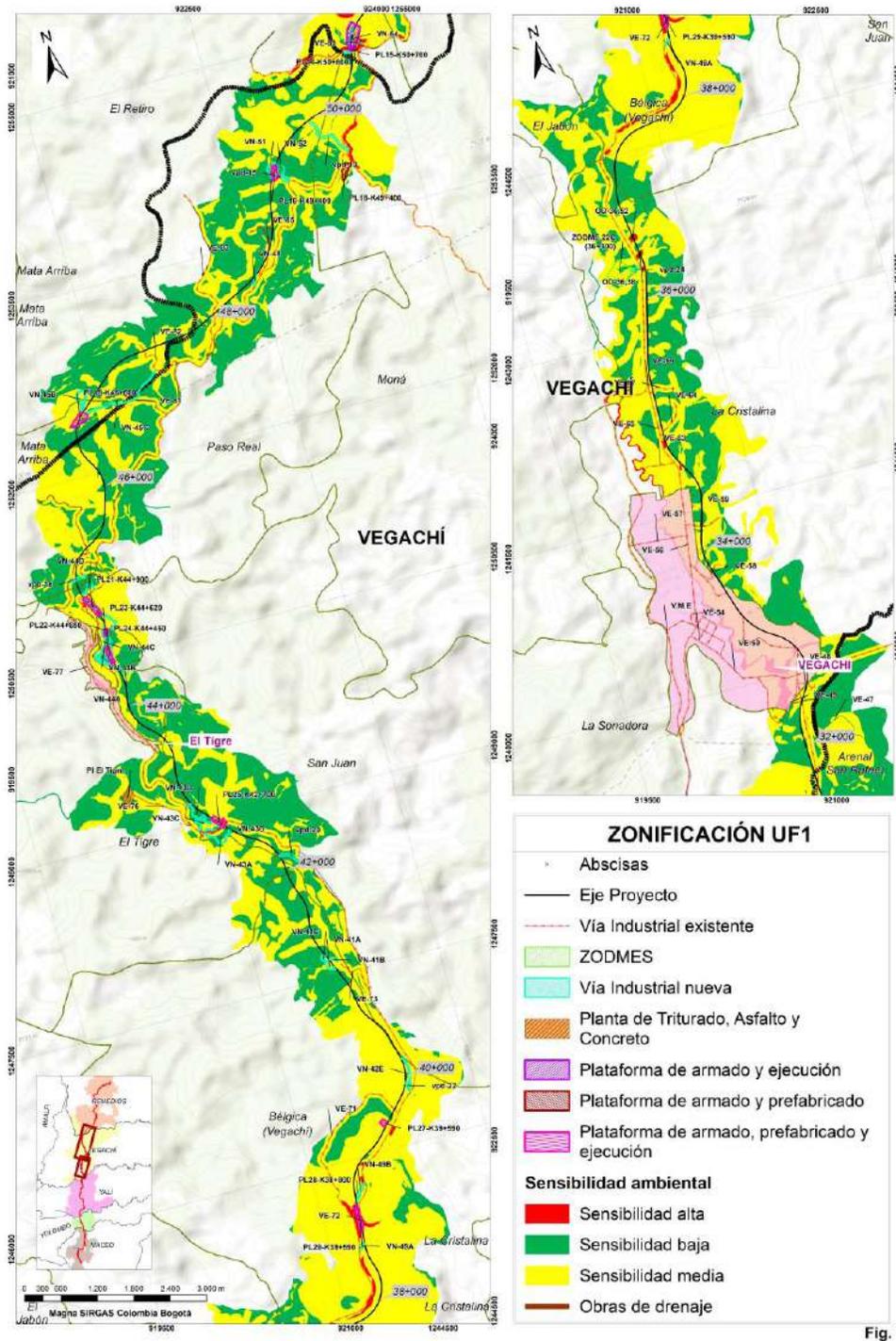


Fig. 2

Fuente: Consorcio ECODES-EPAM 2020

Las zonas con sensibilidad ambiental alta representan el 0,82% del área de influencia; estas áreas están representadas por la presencia de fuentes hídricas de tipo intermitente y permanente, así como zonas de recarga de manantiales y terrenos con pendientes significativas; también se representan en esta categoría, las áreas con susceptibilidad geotécnica alta y muy alta como zonas con alta probabilidad de presentar procesos erosivos, característica que le da el calificativo de sensibilidad ambiental alta. Asimismo, estas áreas representan coberturas naturales como bosques de galería que rodean los cuerpos de agua, los cuales tienen una funcionalidad de protección para estos sistemas hídricos. También representan áreas con alta sensibilidad ambiental zonas de bosques (fragmentado, denso y abierto) y zonas con vegetación secundaria o en transición. Desde el ámbito social, está representadas la infraestructura social asociada a escuelas, viviendas aisladas y centros poblados, elementos que dentro de la metodología se identifican por su alta susceptibilidad frente a la ocurrencia de impactos sociales negativos por efecto de la intervención antrópica.

Las zonas con sensibilidad ambiental media, corresponden al 58,68% del área de influencia, lo cual representa más de la mitad de este territorio. Estas áreas se interpretan como zonas con susceptibilidad geotécnica moderada, pendientes escarpadas y zonas con calificación de amenaza media. En esta categoría también están incluidas áreas que metodológicamente tienen característica de sensibilidad ambiental alta (como las rondas de protección a cuerpos de agua); sin embargo, se encuentran superpuestas con elementos cartográficos de otras temáticas (como vulnerabilidad de acuíferos, pendientes, entre otros) que no comparten la misma característica de sensibilidad ambiental, bajando el rango en el cual se encuentra este elemento, e incluyéndolo en la categoría de sensibilidad ambiental media. Asimismo, se interpretan como áreas agrícolas, zonas de expansión urbana (para el municipio de Vegachí), infraestructura de servicios públicos, accesos veredales y a corregimientos, que por sus características presentan un menor grado de susceptibilidad frente a la ocurrencia de impactos sociales generados por una posible intervención antrópica. Desde lo biótico, estas áreas se interpretan como zonas de cultivos, pastos arbolados y plantaciones forestales.

Frente a los resultados de zonas con sensibilidad ambiental baja, corresponde en nivel porcentual a un 40.5%; estas áreas corresponden a zonas con categoría de amenaza baja, áreas de susceptibilidad geotécnica baja y muy baja, algunas unidades hidrogeológicas y zonas con pendientes despreciables. Desde el componente social, estas áreas corresponden a zonas con ausencia de infraestructura social, áreas cuyas características no se verían afectadas, desde el componente social, por una posible intervención antrópica, y desde lo biótico, corresponden a zonas con presencia de pastos limpios y enmalezados. y a territorios artificializados, áreas cuyas características no se verían afectadas por su intervención.

En concordancia con el anterior análisis, para las nuevas áreas a intervenir se obtuvo la siguiente zonificación (Ver

Sensibilidad	Área (hectáreas)	Porcentaje %
ALTA	0,84	1,12
MEDIA	38,82	51,36
BAJA	35,93	47,52
<b>TOTAL</b>	<b>75,59</b>	<b>100</b>

Tabla 0-36):

Sensibilidad	Área (hectáreas)	Porcentaje %
ALTA	0,84	1,12
MEDIA	38,82	51,36
BAJA	35,93	47,52
<b>TOTAL</b>	<b>75,59</b>	<b>100</b>

**Tabla 0-36** Categorías de la sensibilidad ambiental identificadas para las nuevas áreas a intervenir por las actividades objeto de la presente modificación de licencia ambiental.

*Fuente: Consorcio ECODES-EPAM 2020*

## 0.6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

La zonificación de manejo ambiental del área de influencia físico-biótica del proyecto se actualizó con base en los criterios de la zonificación de manejo que fue evaluada y aprobada por la ANLA mediante la licencia ambiental (Resolución 0763 del 27 de Julio de 2016) y su modificación (2182 de 26 de noviembre de 2018).

En este capítulo se presenta el resultado de la actualización de la zonificación de manejo ambiental para el área de influencia físico-biótica del proyecto, con base en los criterios aprobados previamente por la ANLA y en la actualización de la zonificación ambiental, que a su vez fue ajustada con base en la actualización de la caracterización ambiental del área de influencia hecha con base en la imagen satelital de 2019.

Como resultado del análisis de la sensibilidad ambiental de los medios físico, biótico y socioeconómico se obtuvo que, para el área de influencia, el 0,82 % corresponden a zonas de Alta sensibilidad ambiental, el 58,68% a zonas de sensibilidad Media; y el 40,50 % a zonas de sensibilidad ambiental baja. En la Tabla 0.37 se relacionan las áreas para cada nivel de sensibilidad.

SENSIBILIDAD	BIÓTICO (ha)	FISICO (ha)	SOCIOECONÓMICO (ha)	AMBIENTAL (ha)	PORCENTAJE AMBIENTAL (%)
ALTA	1931,85	448,27	692,16	52,25	0,82
MEDIA	839,61	4323,13	1912,81	3740,01	58,68
BAJA	3602,03	1602,10	52353,89	2581,23	40,50

<b>TOTAL</b>	<b>6373,5</b>	<b>6373,5</b>	<b>54958,86</b>	<b>6373,5</b>	<b>100</b>
--------------	---------------	---------------	-----------------	---------------	------------

**Tabla 0.37** Categorías de la sensibilidad ambiental para el área de influencia físico-biótica del proyecto

*Fuente: Consorcio ECODES - EPAM*

En cuanto a las nuevas áreas a intervenir por el desarrollo de las actividades objeto de la presente modificación se estableció que el 1,94 % corresponden a zonas de Alta sensibilidad ambiental, el 56,95% a zonas de sensibilidad Media; y el 41,11 % a zonas de sensibilidad ambiental baja, como se muestra la Tabla 0.38.

SENSIBILIDAD	BIÓTICO (ha)	FISICO (ha)	SOCIOECONÓMICO (ha)	AMBIENTAL (ha)	PORCENTAJE AMBIENTAL (%)
ALTA	13,41	5,60	1,40	0,84	1,12
MEDIA	15,47	51,31	9,83	38,82	51,35
BAJA	46,71	18,68	64,36	35,93	47,53
<b>TOTAL</b>	<b>75,59</b>	<b>75,59</b>	<b>75,59</b>	<b>75,59</b>	<b>100</b>

**Tabla 0.38** Categorías de la sensibilidad ambiental para el área de intervención del proyecto por las actividades objeto de la presente modificación de licencia ambiental

*Fuente: Consorcio ECODES - EPAM*

En cuanto a los impactos ambientales asociados a las actividades objeto de la presente modificación, en la Tabla 9.3 se presentan los potenciales impactos ambientales críticos, severos y moderados que fueron identificados en la evaluación de impacto ambiental (Capítulo 8 del presente EIA).

N°	ACTIVIDAD	CARÁCTER		N° IMPACTOS
		+	-	
1	Adquisición de predios a intervenir	3	7	10
2	Contratación de mano de obra compra y/o alquiler de bienes y servicios	8	2	10
3	Localización y replanteo	1	3	4
4	Movilización de materiales e insumos de construcción, maquinaria, equipos, residuos, materiales de excavación, estériles y vehículos	3	14	17
5	Operación de maquinaria	3	11	14
6	Desmonte y descapote	3	26	29

ACTIVIDAD		CARÁCTER		N° IMPACTOS
N°	ACTIVIDAD	+	-	
7	Demolición y excavación	3	18	21
8	Adecuación, uso y cierre de zonas de manejo de escombros y material de excavación (ZODME)	4	20	24
9	Colocación de base y sub-base	5	7	12
10	Instalación y operación de planta de procesos (Asfalto)	3	14	17
11	Uso industrial de vías existentes	5	16	21
12	Construcción de obras de manejo hidráulico (Ocupaciones de cauce y canales laterales para vías industriales)	7	18	25
13	Adecuación de plataformas y penínsulas	3	18	21
14	Colocación de estructura de rodadura y Tratamiento de taludes	10	8	18
15	Empradización y revegetalización*	25	5	30
16	Instalación de dispositivos de control de tráfico	9	5	14
17	Desmonte de instalaciones temporales	11	7	18
18	Limpieza final	9	7	16
19	Manejo paisajístico	15	5	20

**Tabla 0.39 Actividades e impactos de mayor relevancia asociados a las actividades objeto de la modificación de licencia**

*Fuente: Consorcio ECODES - EPAM*

Para definir la Zonificación del Manejo Ambiental del proyecto “Construcción de la vía remedios - alto de dolores (Antioquia) unidades funcionales 1 y 2”, se partió del análisis de la zonificación ambiental y evaluación de impactos) definiendo así áreas de exclusión, así como zonas de intervención del proyecto.

Adicionalmente, se toma como base lo establecido en la Resolución 02182 del 26 de noviembre de 2018 “Por el cual se modifica una licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”, lo establecido en el artículo 15, específicamente lo relacionado con las áreas de exclusión y algunas áreas de intervención con restricciones.

En términos generales, la metodología fue planteada teniendo en cuenta las características del área, la importancia y sensibilidad que presentan los elementos sensibles de cada medio, se definieron los criterios desde el punto de vista abiótico, biótico, sociocultural y legal, los cuales se tendrán en cuenta al momento de ejecutar el proyecto.

Los criterios utilizados están sujetos a los establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), los cuales consideran entre otros: Áreas de especial significado ambiental como áreas naturales protegidas, ecosistemas sensibles, rondas y corredores biológicos, áreas de recuperación ambiental, áreas de riesgo y amenazas, áreas de producción económica y áreas de

importancia social (MADS, 2010). También se tuvieron en cuenta las restricciones definidas en el POMCA del río san Bartolomé y esquemas de ordenamiento territorial (EOT) de los municipios de Remedios, Vegachí, Yalí, Yolombó y Maceo. De igual forma se incluyeron criterios de exclusión por áreas protegidas, reservas naturales, franjas de protección hídrica y áreas de expansión urbana definidas por la Corporación Autónoma Regional del departamento de Antioquia (CORANTIOQUIA) y los EOT.

**Tabla 0.40 Criterios de zonificación**

Nº	CRITERIO	RESTRICCIONES	FUENTE
1	Áreas de especial significado ambiental	Reservas forestales, distrito de conservación, áreas protegidas municipales y reservas arqueológicas. Ecosistemas estratégicos, corredores biológicos y rondas de ríos y nacedores.	MADS, POMCA, Corporaciones Autónomas Regionales y EOTs. Decreto 1449 de 1977
2	Área de recuperación ambiental	Áreas erosionadas, áreas de alta conectividad biótica y conflicto por uso del suelo.	MADS y POMCAS
3	Áreas de riesgo y amenaza	Alta susceptibilidad a procesos morfodinámicos	POMCAS y MADS
4	Áreas de producción económica	Áreas asociadas a la industria de hidrocarburos y cultivos tecnificados de palma y arroz.	MADS
5	Importancia sociocultural	Cabeceras y áreas de expansión urbana, vías nacionales, viviendas, escuelas, puntos de interés arqueológico, complejidad social, servicios ecosistémicos y paisajísticos.	EOT y MADS Y TRABAJO DE CAMPO

*Fuente: Compilado por- Autopista Río Magdalena S.A.S, 2015, adaptado por Ecodes Ingeniería*

Asimismo, se tuvieron en cuenta los resultados de la zonificación ambiental para los diferentes medios analizados, los cuales se relacionan en el Capítulo 6 del presente estudio (ver numeral de metodología).

#### 0.6.1 Resultado Zonificación de manejo ambiental

Para determinar el resultado final de la zonificación de manejo para el proyecto, se tuvo en cuenta el resultado de la zonificación de manejo ambiental de cada medio (físico, biótico y socioeconómico); haciendo el uso del álgebra de mapas para integral los resultados intermedios en una zonificación de manejo total. Para cada medio se conservaron las áreas que representan una

mayor sensibilidad desde componente social y ambiental, y que conservaran la zonificación de manejo ambiental establecida mediante el artículo 15 de la Resolución 2182 de 2018, tal como se establece en la metodología.

Para realizar el intersección de las capas de zonificación de manejo intermedias por medio del álgebra de mapas, fue necesario recategorizar las calificaciones asignadas a las diferentes coberturas naturales (áreas de intervención con restricciones altas, medias y bajas) en una única categoría (área de intervención con restricciones); con este ejercicio, la totalidad del área de influencia fisicobiótica quedó en la misma categoría de zonificación de manejo, para el medio biótico

Bajo estas premisas, el resultado de zonificación de manejo ambiental para el área de influencia físico biótica se subdivide en dos zonas: el área de exclusión con una extensión de 1398,31 hectáreas (21,94 %) y el área de intervención con una extensión de 4975,19 hectáreas (78,06%), tal como se observa en la Tabla 0.41 y la

Para la zonificación de manejo ambiental final, se concluye que la totalidad del área a intervenir (75,59 hectareas) se encuentran incluida en la categoría de áreas de intervención con restricciones: esto se debe principalmente a que los polígonos que integran las áreas a intervenir (descritas en el capítulo 2: Descripción del proyecto) se intersectan espacialmente con algún elemento analizado en los medios físico, biótico y socioeconómica evaluado con algún grado de sensibilidad ambiental, por lo tanto, tiene restricción de diferente nivel (alto, medio o bajo). Es importante recordar que esta clasificación es adaptada a partir de la zonificación de manejo ambiental aprobada para la ejecución del proyecto en su primera fase, mediante el artículo décimo quinto de la Resolución 2182 de 2018, tal como se explica en el componente metodológico del presente capítulo.

Figura 9.38 Tabla 0.41 Resultados de Zonificación de manejo ambiental para el área de influencia físico biótica

Zonificación de manejo ambiental	Área (ha)	%
Área de Exclusión	1398,31	21,94
Áreas de Intervención con Restricciones	4975,19	78,06
<b>TOTAL</b>	<b>6373,49</b>	<b>100</b>

Fuente: ECODES Ingeniería, 2020

Para la zonificación de manejo ambiental final, se concluye que la totalidad del área a intervenir (75,59 hectareas) se encuentran incluida en la categoría de áreas de intervención con restricciones: esto se debe principalmente a que los polígonos que integran las áreas a intervenir (descritas en el capítulo 2: Descripción del proyecto) se intersectan espacialmente con algún elemento analizado en los medios físico, biótico y socioeconómica evaluado con algún grado de sensibilidad ambiental, por lo tanto, tiene restricción de diferente nivel (alto, medio o bajo). Es importante recordar que esta clasificación es adaptada a partir de la zonificación de manejo ambiental aprobada para la ejecución del proyecto en su primera fase, mediante el artículo décimo quinto de la Resolución 2182 de 2018, tal como se explica en el componente metodológico del presente capítulo.

**Figura 9.38 Resultado de zonificación de manejo ambiental– Parte 1**

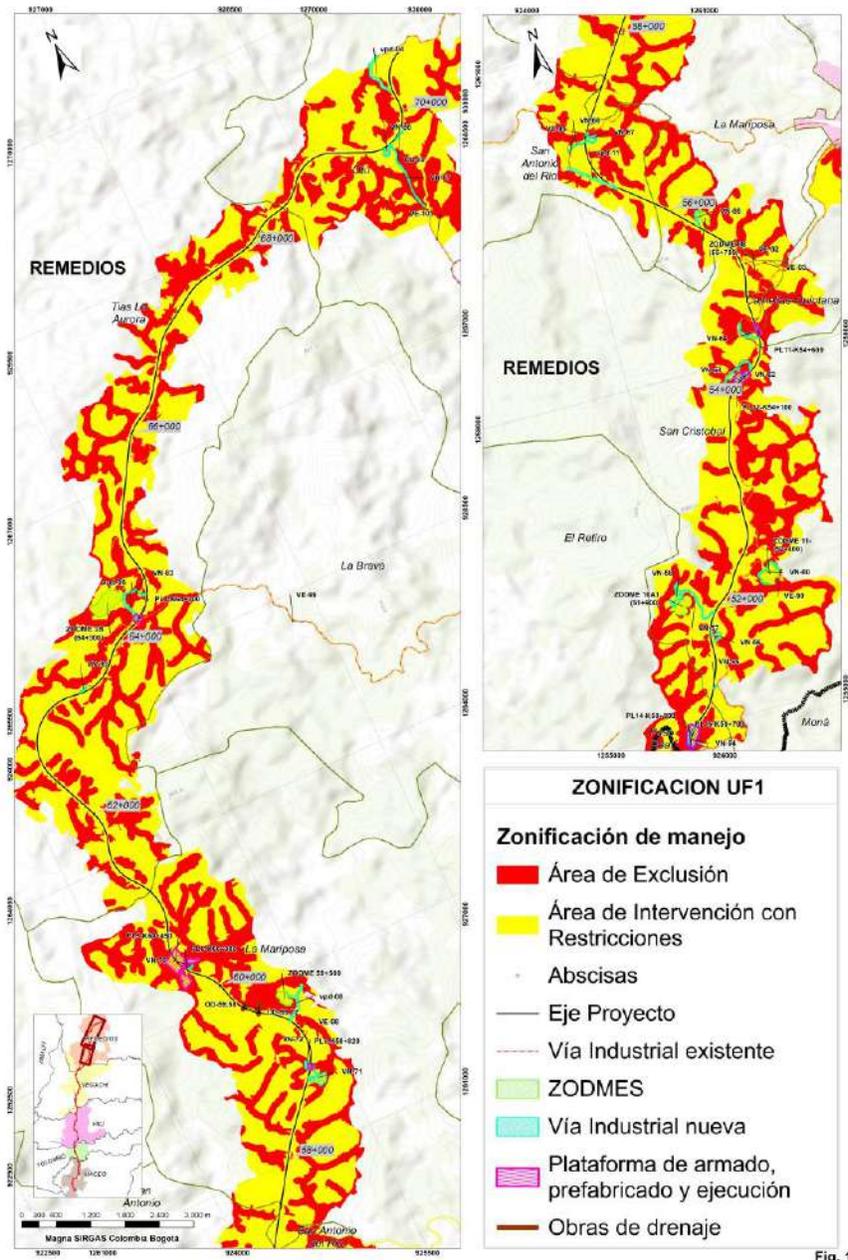


Fig. 1

Fuente: ECODES Ingeniería, 2020

Figura 9.39 Resultado de zonificación de manejo ambiental– Parte 2

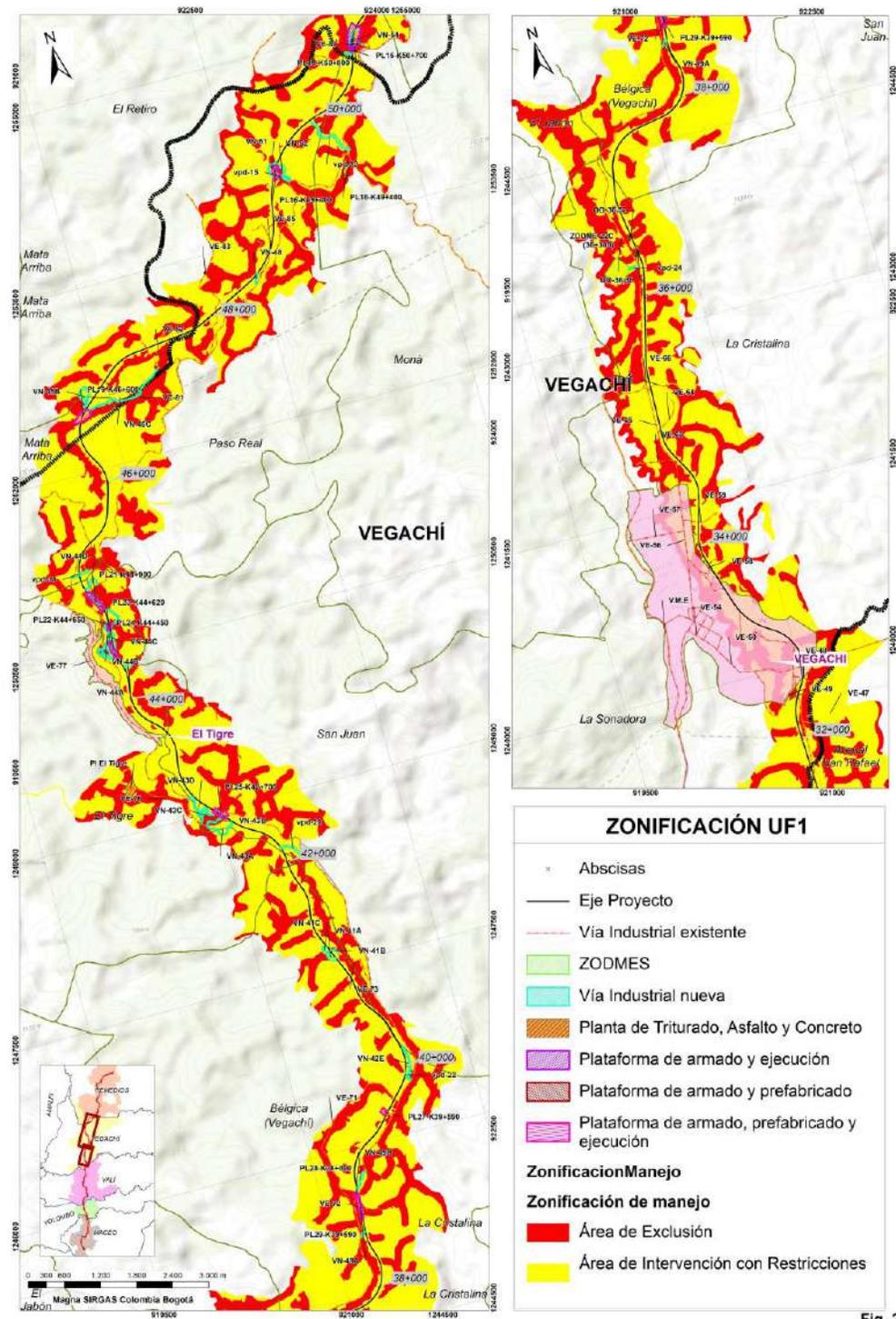


Fig. 2

Fuente: Consorcio ECODES – EPAM

## 0.7 BREVE RESEÑA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL - PMA

En la Tabla 42 se relaciona la estructura del plan de manejo, relacionando los programas y proyectos fichas de manejo asociadas a cada medio; igualmente, en la tabla se mencionan los ajustes y complementos realizados a algunas ficha en atención a los requerimientos hechos por la autoridad ambiental en el Artículo Décimo Séptimo de la Resolución 2182 de 2018:

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	PROYECTO/FICHA	Complemento y/o ajuste según Resolución 2182 de 2018
ABIÓTICO	Manejo del recurso suelo	MRS-001	Manejo y disposición de Material de Excavación	Se actualiza el listado de ZODMEs solicitados en el marco del presente complemento al Estudio de Impacto Ambiental
		MRS-002	Manejo de taludes, laderas y control de erosión	De acuerdo a lo dispuesto en el artículo Décimo séptimo esta ficha se ajusta según los requerimientos allí expuestos, ajustando las medidas de estabilidad geotécnica.
		MRS-003	Manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, equipos de construcción y taller de mantenimiento	De acuerdo a lo dispuesto en el artículo Décimo séptimo esta ficha se ajusta según los requerimientos allí expuestos, relacionando las especificaciones técnicas del taller de mantenimiento.
		MRS-004	Manejo paisajístico	NA
		MRS-005	Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos	De acuerdo a lo dispuesto en el artículo Décimo séptimo esta ficha se ajusta según los requerimientos allí expuestos, respecto a la disposición de residuos especiales.
		MRS-006	Manejo de planta de asfalto y concreto	De acuerdo a lo dispuesto en el artículo Décimo séptimo esta ficha se ajusta según los requerimientos allí expuestos, respecto al manejo de vertimientos.
	Manejo del recurso hídrico	MRH-001	Manejo de residuos líquidos	Se realizan algunas precisiones frente a reparaciones y mantenimientos de maquinaria in-situ
		MRH-002	Manejo de captación	NA
		MRH-003	Manejo de cruces sobre cuerpo de agua	Se actualiza el listado de vías industriales, plataformas y penínsulas objeto de la presente modificación.
		MRH-004	Manejo de escorrentía	NA
	Manejo de recurso aire	MRA-001	Manejo y control de fuentes de emisión y ruido	NA

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	PROYECTO/FICHA	Complemento y/o ajuste según Resolución 2182 de 2018
BIÓTICO	Manejo recurso de suelo	MRS-001	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	De acuerdo a lo dispuesto en el artículo Décimo séptimo esta ficha se ajusta según los requerimientos allí expuestos, ajustando objetivos y metas.
	Manejo del recurso flora y fauna	MRFF-001	Manejo de flora	De acuerdo a lo dispuesto en el artículo Décimo séptimo esta ficha se ajusta según los requerimientos allí expuestos, actualizando volúmenes de aprovechamiento forestal.
		MRFF-002	Manejo de fauna	Se ajustan indicadores que permitan evidenciar la eficacia y eficiencia de las medidas, ajuste de indicadores
	Protección y conservación de hábitats	MPCH-001	Manejo y conservación de hábitats	NA
	Revegetalización	MRV-001	Manejo de revegetalización de áreas intervenidas	NA
	Manejo de comunidades hidrobiológicas	MCH-001	Manejo de comunidades hidrobiológicas	De acuerdo a lo dispuesto en el artículo Décimo séptimo esta ficha se ajusta según los requerimientos allí expuestos.
	Compensación para el medio biótico	CMB-001	Compensación por afectación a la cobertura	Se actualizan áreas de intervención de las áreas objeto de intervención de la presente modificación
SOCIOECONÓMICO	Información y participación	MSC-001	Información y participación comunitaria y autoridades locales	NA
	Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades	MSC-002	Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades	NA
	Educación y capacitación al personal vinculado	MSC-003	Educación y capacitación al personal vinculado	NA
	Capacitación y educación	MSC-004-1	Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña	NA
		MSC-004-2	Capacitación y educación en emprendimiento	NA

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	PROYECTO/FICHA	Complemento y/o ajuste según Resolución 2182 de 2018
	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	NA
	Programa de cultura vial – accesibilidad y seguridad de la población	MSC-006	Programa de Cultura vial- Accesibilidad y seguridad de la población	NA
	Programa afectación a terceros	MSC-007	Afectación a terceros	De acuerdo a lo dispuesto en el artículo Décimo séptimo esta ficha se ajusta según los requerimientos allí expuestos, adicionando medidas de manejo.
	Programa compensación social	MSC-008	Compensación Social	De acuerdo a lo dispuesto en el artículo Décimo séptimo esta ficha se ajusta según los requerimientos allí expuestos. Adicionando medidas de manejo.
	Programa de compensación para la población afectada – acompañamiento socio predial	MSC-009	Compensación para la población asentada	NA

**Tabla 42 – Relación de ajustes al Plan de Manejo Ambiental según lo solicitado en la Resolución 2182 de 2018**

Fuente: Consorcio ECODES-EPAM

En adición, como parte del proceso de formulación de medidas de manejo ambiental, a continuación, se muestra la correlación de impactos ambientales identificados en el Capítulo 8 – Evaluación de impactos y los programas que estructuran el Plan de manejo ambiental:

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	IMPACTOS IDENTIFICADOS ASOCIADOS
<b>ABIÓTICO</b>		<b>MRS-001</b>	Cambios en las características físico químicas y bacteriológicas del suelo

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	IMPACTOS IDENTIFICADOS ASOCIADOS
	MANEJO DEL RECURSO SUELO		Generación de procesos erosivos
			Generación de procesos morfodinámicos
		MRS-002	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del suelo
			Generación de procesos erosivos
			Generación de procesos morfodinámicos
		MRS-003	Cambios en las características físico químicas y bacteriológicas del suelo
			Cambio en el uso potencial del suelo o capacidad de uso del suelo.
			Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial y subterráneo
			Cambios en la dinámica fluvial
			Generación de Procesos erosivos
			Generación de procesos morfodinámicos
			Modificación del paisaje
		MRS-004	Modificación del paisaje
		MRS-005	Cambio en el uso potencial del suelo o capacidad de uso del suelo
			Cambios en las características físico químicas y bacteriológicas del suelo
		MRS-006	Cambio en la calidad de aire
			Cambio en los niveles de presión sonora
			Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial
	MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	MRH-001	Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua subterránea
			Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial
			Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico
		MRH-002	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico
		MRH-003	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial
			Cambios en la dinámica fluvial
			Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico
		MRH-004	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial
			Cambios en la dinámica fluvial
Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico			

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	IMPACTOS IDENTIFICADOS ASOCIADOS
			Cambio en la estabilidad de las márgenes hídricas
	<b>MANEJO DE RECURSO AIRE</b>	<b>MRA-001</b>	Cambio en la Calidad del aire Cambio en los niveles de presión sonora
<b>BIÓTICO</b>	<b>MANEJO RECURSO DE SUELO</b>	<b>MRS-001</b>	Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación
			Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal
			Cambio y fragmentación de hábitats de fauna silvestre
			Cambio en la estructura y composición de especies de fauna silvestre.
	<b>MANEJO DEL RECURSO FLORA Y FAUNA</b>	<b>MRFF-001</b>	Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación
			Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal
			Cambio en la abundancia de especies en veda.
			Cambio en la vegetación protectora de cuerpos hídricos
		<b>MRFF-002</b>	Cambio y Fragmentación de hábitats de fauna silvestre
			Cambio en la estructura y composición de la fauna silvestre.
	<b>PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS</b>	<b>MPCH-001</b>	Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación
			Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal
			Cambio y Fragmentación de hábitats de fauna silvestre
			Cambio en la estructura y composición de especies de fauna silvestre
	<b>REVEGETALIZACIÓN</b>	<b>MRV-001</b>	Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación
			Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal
			Cambio y fragmentación de hábitats de fauna silvestre
			Cambio en la estructura y composición de especies de fauna silvestre
<b>MANEJO DE COMUNIDAD ES HIDROBIOLÓGICAS</b>	<b>MCH-001</b>	Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas	
		Cambio en la calidad del hábitat de comunidades hidrobiológicas	

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	IMPACTOS IDENTIFICADOS ASOCIADOS
	<b>COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO</b>	<b>CMB-001</b>	Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación
			Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal
			Cambio y fragmentación de hábitats de fauna silvestre
			Cambio en la estructura y composición de especies de fauna silvestre
<b>SOCIOECONÓMICO</b>	<b>Información y participación</b>	<b>MSC-001</b>	Cambio en la dinámica poblacional
			Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales
			Cambio en las actividades productivas
			Cambio en la infraestructura vial existente (Afectación en la movilidad y accesibilidad de vías veredales y/o urbanos)
			Generación de expectativas
			Cambio en el relacionamiento comunitario
	<b>Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades</b>	<b>MSC-002</b>	Cambio en la dinámica poblacional
			Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales
			Cambio en las actividades productivas
			Modificación de equipamiento comunitario
			Cambio en la infraestructura vial existente (Afectación en la movilidad y accesibilidad de vías veredales y/o urbanos)
			Generación de expectativas
			Cambio en el relacionamiento comunitario
			Cambio en la presencia de la gestión institucional
	<b>Educación y capacitación al personal vinculado</b>	<b>MSC-003</b>	Cambio en la dinámica poblacional
			Cambio en la calidad de vida
			Cambio en la dinámica del empleo (Generación de empleos directos e indirectos)
			Generación de expectativas
			Cambio en el relacionamiento comunitario
			Cambio en la presencia de la gestión institucional
			Cambios de la cotidianidad, las costumbres y modos de vida
	<b>Capacitación y educación</b>	<b>MSC-004-1</b>	Cambios de la cotidianidad, las costumbres y modos de vida

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	IMPACTOS IDENTIFICADOS ASOCIADOS
		MSC-004-2	Cambios de la cotidianidad, las costumbres y modos de vida
	Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria	MSC-005	Cambio en la presencia de la gestión institucional
	Programa de cultura vial – accesibilidad y seguridad de la población	MSC-006	Cambio en la infraestructura vial existente (Afectación en la movilidad y accesibilidad de vías veredales y/o urbanos)
			Cambio en la movilidad vehicular y peatonal
			Cambios de la cotidianidad, las costumbres y modos de vida
	Programa afectación a terceros	MSC-007	Cambio en la infraestructura vial existente (Afectación en la movilidad y accesibilidad de vías veredales y/o urbanos)
			Cambio en la movilidad vehicular y peatonal
			Cambios de la cotidianidad, las costumbres y modos de vida.
			Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua subterránea. Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico
	Programa compensación social	MSC-008	Cambio en las finanzas municipales
			Cambio en la infraestructura vial existente (Afectación en la movilidad y accesibilidad de vías veredales y/o urbanos)
			Cambio en la movilidad vehicular y peatonal
			Cambios de la cotidianidad, las costumbres y modos de vida Cambio en el valor de la tierra
	Programa de compensación para la población afectada	MSC-009	Cambio socioeconómico y cultural asociado al traslado de población
			Cambio en la calidad de vida
			Cambio en la dinámica poblacional

*Tabla 43 - Relación de impactos ambientales identificados y Medidas de Manejo*

Fuente: Consorcio ECODES-EPAM

## 0.8 RESUMEN DEL PLAN DE INVERSIÓN DEL DEL 1%

Este plan corresponde a un complemento del Plan de inversión del 1% para el Proyecto Construcción de las Unidades Funcionales UF1 – UF2 Vía Remedios – Alto de Dolores, aprobado por la ANLA en la

Licencia Ambiental del proyecto (Resolución 0763 del 27 de Julio de 2016) y complementado en la modificación de la misma (Resolución 2182 del 26 de noviembre de 2018).

Se tomó como base el plan de inversión evaluado y aprobado por la ANLA mediante la Resolución 2182 de 2018, sobre cuyas obligaciones no se efectúa ningún cambio, a dicho plan se le adiciona la inversión de 1% correspondiente a las áreas nuevas de intervención de las actividades objeto de la presente modificación de licencia.

La propuesta de complemento al Plan de inversión de no menos del 1% sigue las mismas líneas de acción aprobadas en la resolución antes citada, relacionadas con la adquisición de predios para la protección, conservación y preservación de los recursos hídricos del área de influencia a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de los ecosistemas.

El plan de inversión del 1% se presenta de acuerdo con la normatividad vigente, que corresponde al Decreto 2099 del 2016 y Artículo 321 del Plan Nacional de Desarrollo.

#### 0.8.1 Alcance

La propuesta de inversión obedece al cumplimiento del marco normativo vigente en materia de uso del recurso hídrico requerido para la ejecución del proyecto, dando alcance a lo solicitado en la resolución 0763 del 27 de julio de 2016 y la resolución 2182 del 26 de noviembre de 2018 definiendo las actividades que se deben realizar para la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de las cuencas hidrográficas en donde se encuentran los puntos de captación. En ese sentido, se describen los proyectos encaminados a mantener y recuperar las condiciones ambientales de las cuencas que son objeto de uso en su recurso hídrico.

La captación de agua se realizará en ocho (8) sitios: los autorizados mediante la Resolución 0763 del 27 de julio de 2016, dos puntos: uno en la quebrada La Culebra en el municipio de Remedios (UF1-C1), otro en el río Volcán en el municipio de Vegachí, Antioquia (UF1-C2) y los autorizados mediante la Resolución 2182 del 26 de noviembre de 2018 en seis (6): Quebrada La Oca (UF 1 – C3) en el municipio de Remedios, quebrada La Solita (UF 1 – C4) en el municipio de Remedios, río Pescado (UF 1 – C5) en el municipio de Vegachí, quebrada QAB – 2 (UF 1 – C6) en el municipio de Vegachí, quebrada Porvenir (UF 2 – C1) en el municipio de Yalí y quebrada NN (UF 2 - C2) en el municipio de Yalí, ver **Tabla 0.8-1** y **Figura 0.8-1**.

ID	Fuente	M/pio	D/mento	Coordenadas de ubicación Magna Sirgas Origen Bogotá		Caudal Autorizado (L/s)	Uso	Res. Aprobación
				Norte	Este			
UF1_C1	Quebrada La Culebra	Remedios	Antioquia	1'268.210	929.396	1,0	Industrial	Res. 763
UF2_C2	Río Volcán	Vegachí	Antioquia	1'240.174	921.005	1,96	Industrial	Res. 763



MODIFICACIÓN LICENCIA AMBIENTAL –  
CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES FUNCIONALES  
UF1 Y UF2



UF1_CAP5	Quebrada La Oca	Remedios	Antioquia	1'260.569	920.262	2,00	Industrial	Res. 2182
UF1_CAP8	Quebrada La Solita	Remedios	Antioquia	1'254.865	923.689	2,00	Industrial	Res. 2182
UF1_CAP12	Río Pescado	Vegachí	Antioquia	1'249.273	920.313	4.00	Industrial	Res. 2182
UF1_CAP16	Quebrada QAB – 2	Vegachí	Antioquia	1'246.249	921.839	4,00	Industrial	Res. 2182
UF2_CAP20	Quebrada Porvenir	Yalí	Antioquia	1'235.410	920.575	1,5	Industrial	Res. 2182
UF2_233	Quebrada NN	Yolombo	Antioquia	1'224.569	920.428	4	Industrial	Res. 2182

**Tabla 0.8-1 Puntos de Captación de agua superficial autorizados**

Fuente: Consorcio Ecodes EPAM, A partir de información contenido en las Res. 763 y 2182.

**Figura 0.8-1 Puntos de captación UF1**

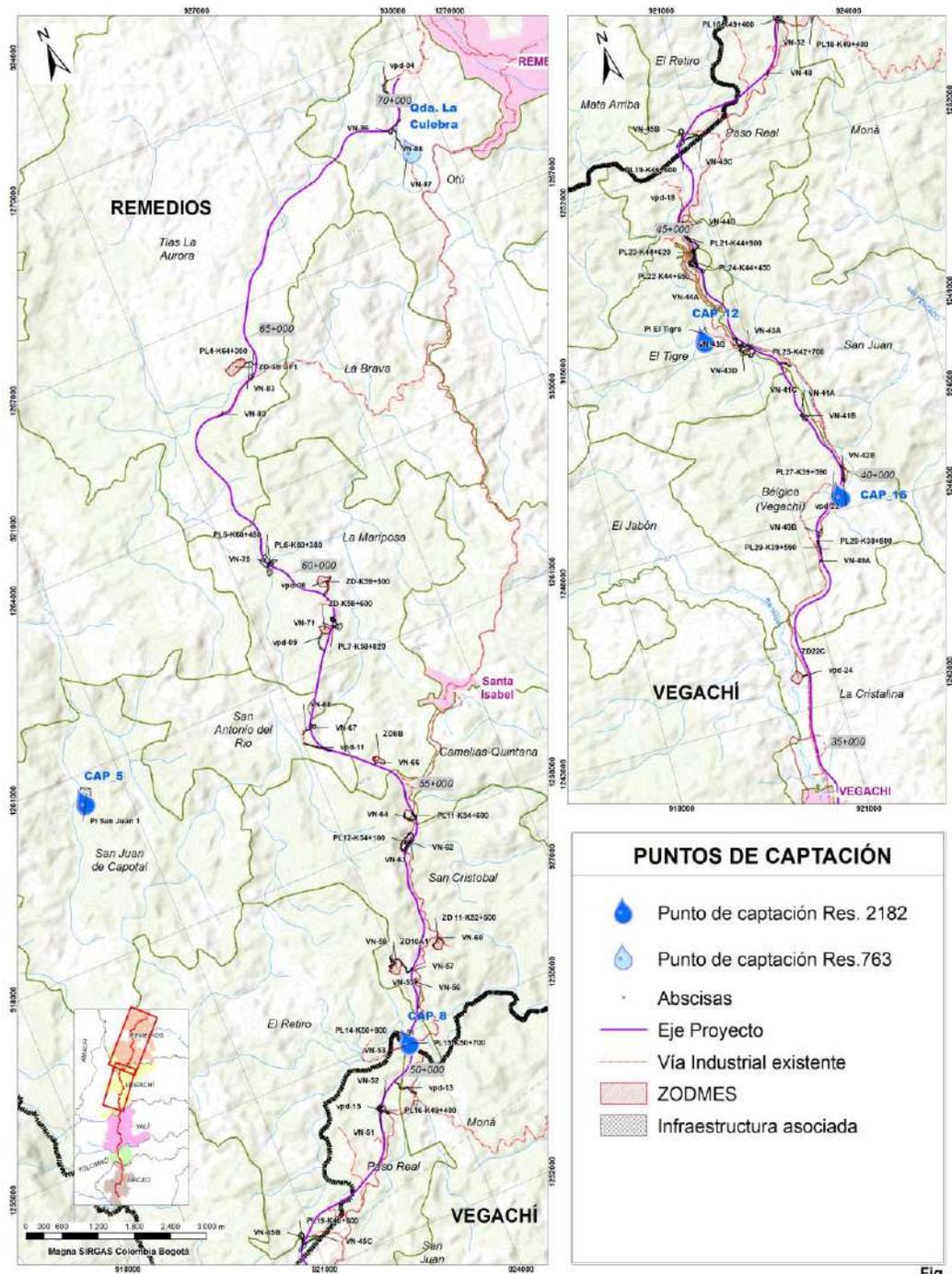


Fig. 1

Fuente: Consorcio Ecodes-EPAM

Figura 0.8-2 Puntos de captación UF2

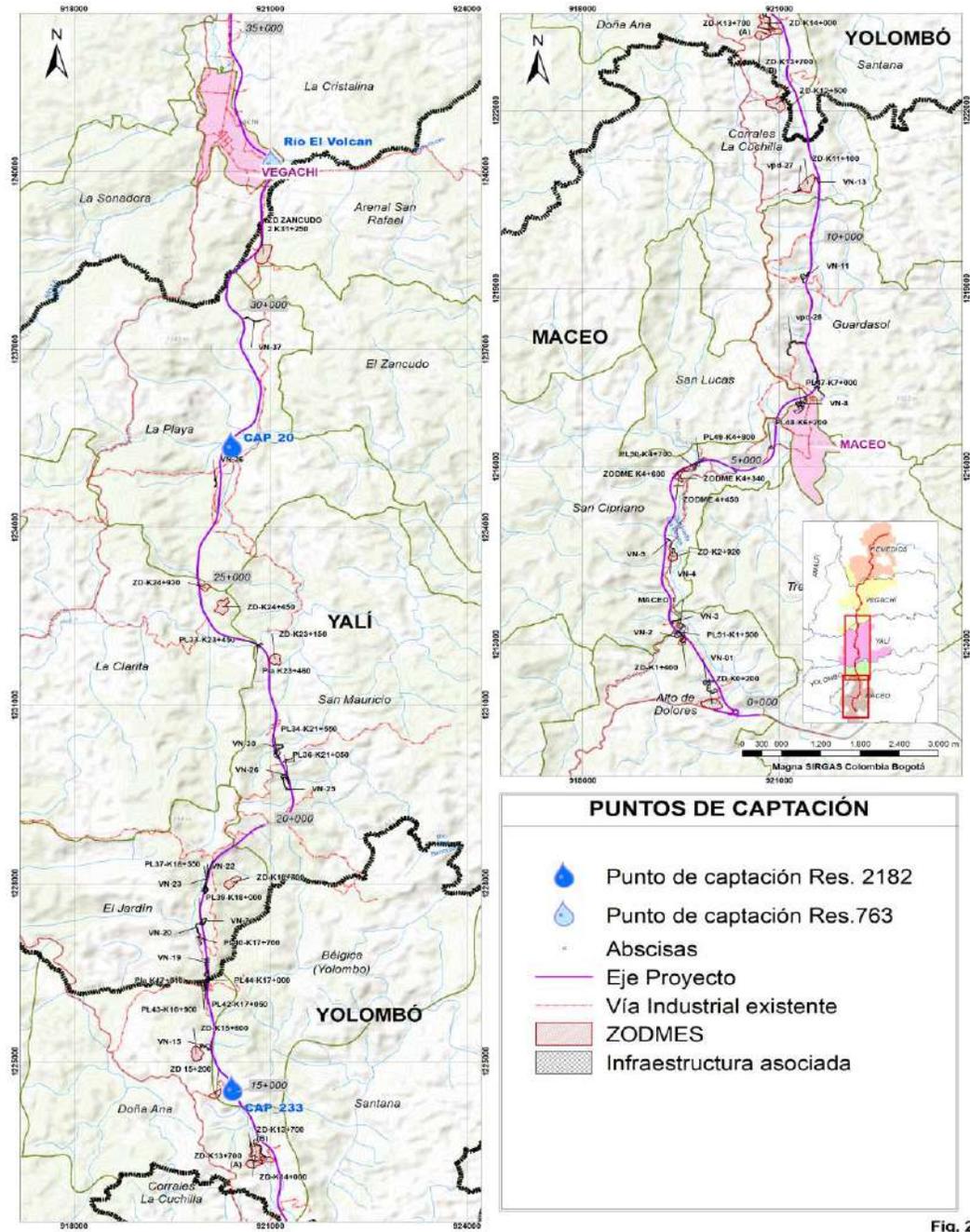


Fig. 2

Fuente: Consorcio Ecodes-EPAM, 2020.

### 0.8.2 Liquidación de inversión del 1%

A continuación, se presentan los costos totales estimados de las actividades objeto de la presente modificación de licencia, así como el valor de las 4 líneas de costos a tener en cuenta para el cálculo del monto base para el cálculo de la inversión del 1%.

En la **Tabla 0.8-2** se presentan los costos de las obras objeto de la presente modificación de licencia la vía, con un valor total de \$20.463.536.225.

ITEM	Valor Unitario	Cantidad	Total
Adquisición de terrenos e inmuebles	\$ 60.000.000,00	50	\$ 3.000.000.000,00
Servidumbres	\$ 40.000.000,00	32	\$ 1.280.000.000,00
ZODME	\$ 250.000.000,00	18	\$ 4.500.000.000,00
Vía Industrial	\$ 2.000.000,00	20,8	\$ 41.600.000,00
Vía existente	\$ 1.600.000,00	254,3	\$ 406.880.000,00
Plataforma	\$ 10.000.000,00	21,9	\$ 219.000.000,00
Planta	\$ 49.256.225,00	1	\$ 49.256.225,00
Penínsulas	\$ 15.000.000,00	0,32	\$ 4.800.000,00
Obras Hidráulicas (Tipo 1 - 8")	\$ 63.000.000,00	174	\$ 10.962.000.000,00
		<b>VALOR TOTAL</b>	<b>\$ 20.463.536.225,00</b>

**Tabla 0.8-2 Costos de las actividades objeto de la presente modificación de licencia**

Fuente: Consorcio Ecodes-EPAM, 2020.

Teniendo en cuenta el artículo 321 de la ley 1955 del 25 de mayo de 2019 por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2018-2022, se establecen los lineamientos de la base de liquidación de la inversión forzosa de no menos del 1% que corresponde a las inversiones del proyecto licenciado registradas en las cuentas contables de costos y gastos, incluidos los capitalizados en los activos; causados en las etapas previas a la producción de proyectos obras y actividades sujetos a licenciamiento ambiental, o aquellas modificaciones de proyectos, obras o actividades que tengan como instrumento de control un plan de manejo ambiental, siempre y cuando dicha modificación cumpla con las condiciones establecidas en la reglamentación vigente ; en los siguientes ítems:

- a) Adquisición de terrenos e inmuebles.
- b) Obras civiles.
- c) Adquisición y alquiler de maquinaria y equipo utilizado en las obras civiles.
- d) Constitución de servidumbres.

En la **Tabla 0.8-3** se presenta la síntesis de costos y la base para realizar la liquidación del 1%, correspondiente, así como el valor total de la inversión del 1% para la presente modificación de licencia ambiental.

**Tabla 0.8-3 Costos base para la Liquidación del valor del 1%**

ITEM	Valor total en pesos
Adquisición de terrenos e inmuebles	\$ 3.000.000.000,00
Obras civiles	\$ 6.875.841.735,00
Adquisición y alquiler de maquinaria y equipo utilizado en las obras civiles	\$ 4.583.894.490,00
Constitución de servidumbres	\$ 1.280.000.000,00
Total base para cálculo de inversión del 1%	\$ 15.739.736.225,00
<b>Valor de inversión del 1%</b>	<b>\$ 157.397.362,25</b>

Fuente: Consorcio Ecodes-EPAM, 2020

### 0.8.3 Líneas de inversión

En cuanto a las líneas de inversión para este Plan y siguiendo la base normativa referida para la aplicación de la Inversión forzosa del 1%, cabe destacar que la primera línea de trabajo a proponer es la formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Aferentes – POMCA, para las fuentes hídricas de importancia regional en la subzona hidrográfica donde se construirá el proyecto.

De acuerdo con lo observado en el Plan de Acción de CORANTIOQUIA para el periodo 2016 – 2019, no se ha priorizado por parte de COANTIOQUIA ninguna cuenca hidrográfica dentro de la subzona en donde se encuentra el proyecto.

Para el año 2020 la Corporación deberá actualizar su Plan de Acción en donde se indicarán cuáles son las cuencas hidrográficas a priorizar en su jurisdicción para entrar a apoyar financieramente su ordenamiento ambiental.

En este orden de ideas, es pertinente mencionar que, si es requerido por la Corporación invertir los recursos provenientes de la Inversión de no menos del 1% que trata esta solicitud de modificación de licencia, se ajustaran las líneas de inversión propuestas y se encaminaran a la formulación del POMCA de alguna las fuentes hídricas priorizadas y ubicadas en el área de la subzona hidrográfica en donde se encuentra el proyecto. En dado caso que se determine por parte de CORANTIOQUIA la viabilidad en la aplicación de las líneas de inversión que se describen a continuación:

Según las estrategias regionales de conservación, las actividades más relevantes están asociadas con los procesos de restauración y conservación de ecosistemas naturales, los cuales son congruentes con el Decreto 2099 del 22 de diciembre de 2016. Por lo tanto, las acciones del plan están encaminadas a la protección y conservación de ecosistemas de bosques y cuerpos de agua, y tendrán el mayor porcentaje del costo de inversión del 1%, debido al grado de deterioro de estos ecosistemas (situación que se evidenció durante los recorridos en el área).

La implementación de actividades tendientes a la restauración ecológica, la reforestación protectora y la conservación de fragmentos, contribuirán a mejorar significativamente las condiciones de las fuentes hídricas y áreas de interés ecológico a conservar.

Adicionalmente, se plantean acciones de vigilancia del recurso hídrico a través del establecimiento de una estación hidrometeorológica en el río Magdalena para fortalecer el monitoreo de esta cuenca, como ya se había mencionado anteriormente, dentro de la Inversión Forzosa de no menos del 1% para el proyecto, se contempla dar continuidad con las líneas de inversión en los sitios y lugares ya aprobados tanto en la Licencia Ambiental como en su primera modificación.

La totalidad del valor calculado de la inversión del 1%, **CIENTO CINCUENTA Y SIETE MILLONES TRECIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL TRECIENTOS SESENTA Y DOS PESOS \$ 157.397.362**, será destinado para complementar y fortalecer el plan aprobado en la licencia ambiental y su modificación, y de esta manera continuar a las actividades y obras ya autorizadas.

*0.8.3.1 Restauración de áreas importancia ecológica y ambiental, rondas hídricas y zonas con bosques naturales.*

#### Justificación

En el área de influencia del proyecto se observan zonas altamente intervenidas y de sensibilidad que guardan importancia ecológica y ambiental, como lo son las rondas hídricas y bosques naturales, los cuales deben ser restaurados y recuperados para devolver el servicio ecosistémico que antes prestaban; en este sentido.

Cabe destacar que en la ordenación territorial de los municipios donde se desarrollara el proyecto vial, se observan áreas con alto valor ecosistémico y que han sufrido una drástica transformación, estas áreas se encuentran en predios particulares y debe hacerse un trabajo de concienciación con sus propietarios para que permitan y asistan la recuperación de dichas áreas.

En los últimos años, la actividad ganadera ha incidido negativamente en su estructura y funcionamiento. La deforestación de las rondas hídricas para siembra de pastos, junto con la canalización de afluentes para desecar las áreas, ha producido un aumento en la sedimentación de las fuentes hídricas y en la disminución en la oferta de agua, afectando la regulación hídrica y el hábitat de especies tanto de flora como de fauna.

Por otro lado, los Esquemas de Ordenamiento Territorial de los municipios que integran el área de influencia del proyecto (Remedios, Vegachí, Yalí, Yolombó y Maceo en el departamento de Antioquia), contemplan la elaboración planes de manejo de humedales y cuerpos de agua para la recuperación, protección y conservación de ecosistemas de bosques naturales, fragmentos de bosques y las especies asociadas a estos, por lo que la restauración ecológica de este humedal, permitirá el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y su funcionamiento como hábitat y áreas de amortiguación hídrica en periodos de inundación.

### Objetivos

- ✓ Restaurar la cobertura vegetal de las rondas y de las zonas inundables de las fuentes hídricas con especies nativas que se adapten a las condiciones de inundación.
- ✓ Aislar las zonas de protección de las áreas a restaurar y contribuir a su recuperación ambiental.
- ✓ Realizar acuerdos de conservación con los propietarios de los predios y con la comunidad para la protección y preservación de áreas con alta sensibilidad ambiental y ecológica.

### Localización y caracterización de sitios de intervención

Los sitios de intervención estarán ubicados en el contexto geográfico de los municipios de Remedios, Vegachí, Yalí, Yolombó y Maceo en el departamento de Antioquia, localidades que hacen parte del área de influencia del proyecto y, por tanto, en donde se realizará la priorización y selección de áreas de trabajo para ser puestas a juicio de la Corporación en este caso CORANTIOQUIA.

En concordancia con lo anterior, para determinar las áreas potencialmente aptas para efectos de ejecutar en ellas las actividades propuestas en el Plan de Inversión del 1%, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

### Acopio de la Información

Conforme a la información disponible en las diferentes fuentes consultadas, se efectuó la revisión del SINAP del MADS, el SIRAP de CORANTIOQUIA, el registro único de áreas protegidas – RUNAP, el mapa nacional de ecosistemas (IDEAM – 2017), entre otras fuentes, junto con lo observado durante la fase de campo.

### Análisis de la Información

Una vez revisada la información acopiada, se determinó que el ámbito geográfico donde se ejecutará la Inversión de no menos del 1%, se encontró enmarcado dentro del gran bioma denominado Orobioma del Zonobioma Húmedo Tropical en donde se hallaron inmersos cuatro biomas que a saber son: Orobioma Subandino Nechí-San Lucas, Hidrobioma Nechí - San Lucas, Helobioma Nechí - San Lucas y Zonobioma Húmedo Tropical Nechí - San Lucas, teniendo como cuenca hidrográfica aferente el río Magdalena y como cuencas hidrográficas de importancia regional el río Nechí, el río Porce, río Nare, entre otros cuerpos de agua; asimismo, se tuvo en cuenta que dentro de estas áreas priorizadas, se hallaran ecosistemas equivalentes a los intervenidos con las actividades inherentes al proyecto los cuales quedaron indicados en la cartografía aportada como anexo a este documento en la metodología GDB.

En este sentido, cabe agregar que actualmente ARM se encuentra realizando las concertaciones y acercamientos con CORANTIOQUIA, Autoridades Locales y comunidades del área de influencia para la selección y aprobación de predios.

#### Aspectos técnicos y metodológicos

La restauración de áreas con alta sensibilidad ambiental y ecológica, es un proceso de recuperación a largo plazo de las funciones ambientales que estos ecosistemas han perdido debido a la transformación de sus características ecológicas. Entre las funciones más representativas se encuentran la recarga de agua subterránea, el ciclado de nutrientes, la amortiguación hídrica y el hábitat de vida silvestre.

El proceso de restauración implica el aumento del vaso de inundación y la recuperación de la cobertura vegetal. Para esto, primero se debe identificar el ecosistema de referencia, que presente un alto estado de conservación.

La restauración también debe tener en cuenta el funcionamiento hidrológico del cuerpo de agua a intervenir, ya que constituye un factor de gran importancia en el control de diferentes procesos ecológicos.

El diseño de la restauración puede incluir un diseño natural o un diseño activo para el establecimiento de la cobertura vegetal. La siembra activa de diferentes especies facilitará los procesos de regeneración natural a mediano plazo, ya que se realizan diferentes siembras a medida que avanza el proceso de sucesión vegetal.

Entre los aspectos que se tendrán en cuenta para la implementación de la línea de inversión se encuentran:

- Revisión detallada del enfoque de la línea de inversión.
- Evaluación de la factibilidad para su ejecución.
- Ubicación de áreas y actores sociales que aportaran a la ejecución de la línea de inversión, en conjunto con el equipo técnico y social del consorcio.
- Evaluación y dimensionamiento de áreas posibles para la implementación de la línea de inversión.

En este aspecto, para la implementación del Plan de Inversión del 1%, se han priorizado áreas para aplicar la línea de inversión de restauración de áreas altamente intervenidas de importancia ecológica y ambiental, rondas hídricas y zonas con bosque natural (Fragmentado y abierto), en la **Tabla 0.8-4**, se describen las áreas priorizadas a restaurar y las actividades que se realizarán para efectos de la restauración de estas áreas.

**Tabla 0.8-4** Áreas priorizadas para Restaurar y Actividades Aplicadas para su restauración

Áreas Priorizadas	Actividad
Áreas degradadas con pendientes menores a 50% de inclinación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socialización</li> <li>• Aislamiento de las áreas objeto de restauración.</li> <li>• Siembra y enriquecimiento vegetal en áreas de restauración</li> <li>• Mantenimiento del proceso de restauración.</li> </ul>
Bosques fragmentados	
Bosques abiertos	
Bosques de galería y/o riparios	
Fuentes hídricas seleccionadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconfiguración geomorfológica de las fuentes hídricas seleccionadas.</li> </ul>

Fuente: Consorcio ECODES EPAM, 2020.

- Generación de un sistema de indicadores.
- Definición de recursos, tiempos y costos.
- Presentación a las autoridades locales y ambientales competentes: alcaldías municipales, Corporación autónoma Regional.

#### Actividades

-  Aislamiento, Siembra y Enriquecimiento de las áreas objeto de restauración.

Se realizará el aislamiento de áreas para limitar los agentes tensionantes para la restauración (pastoreo de ganado vacuno), a través de la construcción de una cerca con postes de cemento y cuatro hilos de alambre.

La restauración de la cobertura contempla la siembra de especies con función ecológica y de rápido crecimiento que favorezcan el establecimiento de otras especies, facilitando un mayor cubrimiento de las superficies.

De acuerdo con una primera aproximación a los ecosistemas a conservar, se sembrarán especies arbustivas y herbáceas adaptadas a suelos higromórficos, representativas de las ciénagas como *Senna reticulata*, *Mimosa pudica* y *Heliconia sp.*, y que permitan una rápida cobertura de las áreas restauradas. También se establecerán especies heliófitas (de rápido crecimiento) y representativas de las primeras etapas de la sucesión vegetal como *Ochroma pyramidale*, *Cecropia sp.*, *Inga sp.*, y especies tardías resistentes a procesos de inundación como *Wettinia microcarpa*, *Erythrina poeppigiana* y *Enterolobium cyclocarpus*.

Se utilizarán plántulas con altura mínima de 1 m, propagadas en los viveros construidos para el proyecto en el Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad y/o especies provenientes de viveros locales. La obtención de material vegetal en los viveros de locales es viable, en términos de optimización de beneficios, según lo establece el Artículo 2.2.9.3.1.12 del Decreto No. 2099 de 22 de diciembre de 2016, en el cual se especifica la posibilidad que se podrán “agrupar las medidas de inversión del 1% y las medidas de compensación, siempre y cuando cada una de las obligaciones

cumpla con los requisitos definidos para las mismas y su seguimiento pueda ser medible de manera independiente”.

- Plantación de especies forestales nativas en las áreas objeto de restauración, reforestación y enriquecimiento.

Se realizará la plantación de especies nativas con altura mínima de 1,0 m, propagadas en los viveros construidos para el proyecto por el Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad y/o especies provenientes de viveros locales. La obtención de material vegetal en los viveros del proyecto es viable, en términos de optimización de beneficios, según lo establece el Artículo 2.2.9.3.1.12 del Decreto No. 2099 de 22 de diciembre de 2016, en el cual se especifica la posibilidad de “agrupar las medidas de inversión del 1% y las medidas de compensación, siempre y cuando cada una de las obligaciones cumpla con los requisitos definidos para las mismas y su seguimiento pueda ser medible de manera independiente”.

Teniendo en cuenta el plan nacional de restauración se deben realizar como mínimo las siguientes actividades para la restauración de las áreas priorizadas para la inversión del 1%:

- Eliminación de tensionantes

Se plantea la erradicación de las matrices de pastos invasores con el fin de facilitar la recolonización por parte de las especies nativas del ecosistema de referencia, debido a que estas especies son altamente competitivas se requiere de varias acciones para lograr su control como la erradicación manual o mecánica, se propone realizar dos mecanizadas con la rastra del tractor con el fin de mejorar las características de aireación del suelo y controlar el desarrollo de las matrices de pastos introducción de competencia con otras especies y tratamientos de sombra para lograr un control efectivo.

- Remoción de las matrices de pastos y especies forestales exóticas.

Antes de iniciar las actividades relacionadas con la eliminación del tensionante, se realizará la planeación del trabajo por parte del personal técnico responsable del proyecto y el contratista, así:

- ✓ Delimitar el área a ser intervenida de acuerdo con la localización de las áreas a restaurar. Se emplearán estacas pintadas de colores vistosos o banderines las cuales servirán de guía para identificar claramente los sectores a intervenir, y de esta forma evitar la intervención de externos.
- ✓ Capacitar al personal responsable de la actividad.
- ✓ Delimitar y señalar todas las áreas sensibles a proteger como bosques, aljibes, pozos, jagüeyes, entre otras, que puedan verse afectadas por la construcción.

El desmonte, consiste en el retiro total de la cobertura vegetal arbórea, arbustiva y rasante exótica o introducida, se delimitarán las zonas a intervenir, así como los individuos arbóreos y arbustivos de

especies nativas que han logrado sobrevivir en esta área, los cuales son susceptibles de ser conservados, para el desarrollo de esta actividad se tendrá en cuenta lo siguiente:

De existir especies forestales exóticas se realizará la remoción de dicha vegetación por medio de tala rasa con extracción de la raíz. Los fustes se cortarán con motosierra, a una altura inferior a 30 cm sobre el nivel del suelo, y dependiendo de la magnitud del fuste se harán dos cortes, de direccionamiento y caída o solamente uno, siempre que se garantice la caída hacia la parte central del área a intervenir.

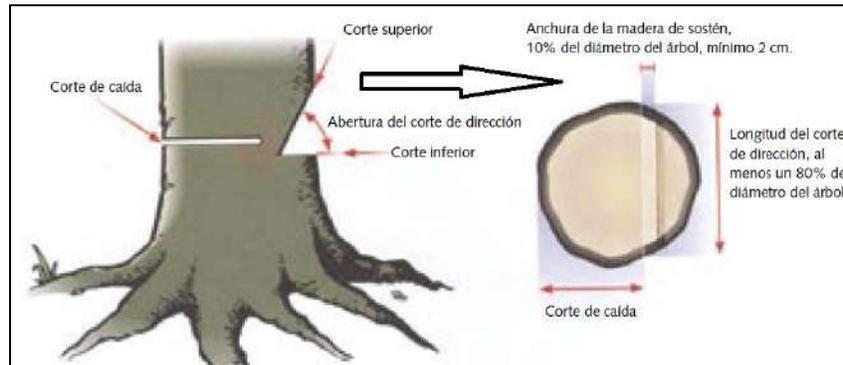
Posteriormente se llevará a cabo la actividad de destocoado, que consiste en la extracción de las raíces hasta una profundidad de 50 a 70 cm. empleando maquinaria especializada (retroexcavadora, buldócer) para esto se requerirán 12 horas de maquinaria especializada o de ser viable se realizará manualmente, utilizando herramientas como azadones, palas y picos. Posteriormente el material retirado será picado e incorporado al suelo en el área de restauración.

Antes de proceder con la tala de los árboles se debe realizar la limpieza del material vegetal de menor porte que pueda obstruir o incomodar las labores de apeo. La limpieza debe efectuarse en un radio de 2 m a la redonda del árbol a apear.

Para garantizar que solamente van a ser talados los árboles de especies exóticas, se requiere que las áreas de remoción se encuentren señalizadas y los árboles a intervenir deberán ser marcados con una cinta roja para su fácil identificación en campo.

#### Tumba direccionada de los individuos

Esta actividad consiste en el retiro total de los individuos previamente seleccionados y marcados en las áreas proyectadas a intervenir, mediante el uso de motosierra, aplicando técnicas de apeo con caída direccionada hacia un área libre de otros individuos arbóreos, utilizando las medidas de seguridad apropiadas, con el fin de evitar accidentes en las labores y afectar la vegetación y demás recursos naturales cercanos a las áreas de aprovechamiento (**Figura 0.8-3**).



**Figura 0.8-3 Direcccionamiento de caída**

*Fuente: Manual de Husqvarna, 2010.*

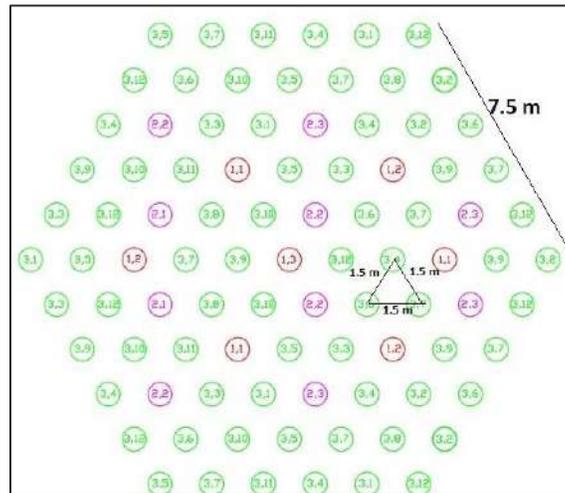
#### Limpieza del sitio de aprovechamiento

En esta etapa se recolecta y acomoda el material producto del descope y desrame de los árboles talados. El material es depositado en forma de capas en sitios previamente seleccionados y cubierto posteriormente con tierra para facilitar su descomposición natural e incorporación al suelo como abono. Se realizará el retiro de los pastos utilizados en la ganadería y otras actividades productivas.

#### Diseño para la restauración

Este arreglo se implementará con un distanciamiento de plantación entre individuos de 1.5x1.5x1.5 metros en tres bolillos para conformar el diseño planteado en núcleos de restauración a manera de hexágonos.

Con el fin de realizar los arreglos espaciales de la restauración, se plantea el diseño de núcleos o nódulos de restauración a manera de hexágono de 91 individuos (**Figura 0.8-4**), donde cada hexágono cuenta con un área de 146.14 m<sup>2</sup>



**Figura 0.8-4 Arreglo espacial de los nódulos de restauración.**

Fuente: Consorcio ECODES EPAM, 2020.

Para la selección de especies se tendrán en cuenta los siguientes criterios: especies nativas del área reportadas en el Estudio de Impacto Ambiental, especies observadas en las áreas objeto del Plan de inversión, condición que posibilita la adaptación de las mismas y un mayor cubrimiento de las superficies; especies de rápido crecimiento que faciliten el desarrollo de otras especies; condiciones de sitio que aseguren la supervivencia y el desarrollo de los individuos; y disponibilidad de plántulas en los viveros. Las especies nativas son aquellas que pertenecen a la región y a uno o varios de los ecosistemas que se encuentran representados en la misma, y que “son el resultado de fenómenos naturales y ciclos sucesivos de adaptación a las condiciones del ecosistema y habitan consistentemente su área natural en asociación con otras especies”.

En este sentido, el empleo de las especies seleccionadas aumenta la posibilidad de éxito en la reforestación, promoviendo la regeneración natural de las áreas reforestadas. Son especies de fácil propagación, con una resistencia alta a las condiciones limitantes que se puedan presentar dado su grado de adaptabilidad al medio. Tienen una función social o ecológica, aspecto determinante para su selección. Además, por ser parte de los ecosistemas de la zona, con su siembra se reduce la susceptibilidad del ecosistema a sufrir alteraciones o daños que afecten su estructura y funcionalidad. Adicionalmente, promueven el restablecimiento de otras especies de flora y fauna nativa, generando hábitats favorables, de tal forma que las ventajas no se restringen a un sitio puntual, sino que favorecen al ecosistema en general. Con el tiempo, se acercan gradualmente al funcionamiento de los ecosistemas naturales boscosos y con vegetación secundaria en estados sucesionales avanzados.

La plantación se realizará con posterioridad al trazado, ahoyado, plateado, y aplicando abono orgánico para el establecimiento de las plántulas. El aislamiento se hará con postes de cemento y

cuatro hilos de alambre. En la Tabla 0.8-5 se presenta el listado de especies que serán utilizadas en las plantaciones de restauración.

Familia	Especie	Nombre común
Lecythidaceae	<i>Cariniana pyriformis</i> Miers	Abarco*
Lauraceae	<i>Aniba riparia</i> (Nees) Mez	Canelo*
Arecaceae	<i>Elaeis oleifera</i> (Kunth) Cortés	Palma noli*
Arecaceae	<i>Wettinia microcarpa</i> (Burret) R. Bernal	Palma Maquenque*
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Algarrobo*
Caryocaraceae	<i>Caryocar glabrum</i> (Aub.) Pers.	Cagüi*
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	Chicala*
Arecaceae	<i>Wettinia kalbreyeri</i> (Burret) R. Bernal	Palma macana*
Annonaceae	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Escobillo
Lauraceae	<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Laurel
Verbenaceae	<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	Aceituno
Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	Mestizo
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	Guamo
Primulaceae	<i>Myrsine pellucidopunctata</i> Oerst.	Espadero
Moraceae	<i>Helianthostylis sprucei</i> Baill.	Leche perra
Moraceae	<i>Ficus glabrata</i> Kunth	Higueron
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Lam.) Urb.	Balso
Melastomataceae	<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	Coronillo
Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.) Planch.	Pacó
Sapotaceae	<i>Pouteria multiflora</i> (A.DC.) Eyma	Caimo
Urticaceae	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	Cirpo
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Fresno
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Hobo
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Planch. & Triana	Carate
Melastomataceae	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	Nigüito
<b>Hypericaceae</b>	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	Carate sietecueros
<b>Melastomataceae</b>	<i>Miconia acuminifera</i> Triana	Carbón blanco
<b>Asteraceae</b>	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski	Gallinazo negro
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	Chingalé

\*Especies con algún grado de amenaza

Tabla 0.8-5 Especies recomendadas para la reforestación

Fuente: Consorcio Río Magdalena 2, 2017

 **Plantación**

Se refiere a la adecuación del terreno, sistema de trazado, densidad de siembra, plateo, ahoyado, fertilización y corrección de pH, transporte de material vegetal, época de plantación, material vegetal, plantación y herramientas (Tabla 0.8-6).

**Tabla 0.8-6 Plantación**

PLANTACIÓN	
Diseño	El modelo nódulos de restauración y será enfocado a la protección del recurso hídrico y de ecosistemas sensibles dentro del área de la cuenca del proyecto.
Adecuación del terreno	Se hará rocería y limpia del área a plantar eliminando troncos muertos, ramas, termiteros y demás que perturben las actividades para la plantación.
Sistema de Trazado	Se realizará con el sistema de trazado en tres bolillos, con una distancia 1.5x1.5 metros entre árbol y árbol.
Densidad de siembra	El número de árboles por hectárea con el método de plantación es de 2.200 individuos por hectárea.
Plateo	Se realizará la eliminación de invasoras existentes en un círculo de 100 cm de diámetro alrededor de cada árbol.
Ahoyado	El ahoyado se realizará con las siguientes dimensiones: 0.5 x 0.5 x 0.5 metros aproximadamente en forma manual con palín o barra, con esto se logra mejorar las condiciones de adaptabilidad de los árboles.
Fertilización y corrección de pH	Se aplicará un bulto de cal por cada 6 m <sup>3</sup> de material de relleno a utilizar. Al momento de la plantación se utilizará 50 gramos de triple quince por árbol en forma de corona.
Transporte de material vegetal	El transporte del material vegetal desde los viveros forestales se realizará en cajas plásticas, de manera que el material este protegido durante el recorrido. El vehículo deberá ir debidamente carpado para minimizar el efecto del viento sobre los árboles. De ninguna forma se permitirá remonte del material vegetal.
Época de plantación	La ejecución de las actividades de plantación deberá coincidir con la época de lluvias de la región que inicia en el mes de abril y la duración máxima será hasta agosto, para garantizar el completo establecimiento de la plantación.
Material Vegetal	El material vegetal deberá presentar una buena conformación presentando una relación armónica entre la parte aérea del árbol y su parte radicular, la altura de las mismas deberá ser de por lo menos 50 cms de altura contados a partir del inicio del tallo de la misma, la bolsa no deberá tener raíces por fuera de ella.
Plantación	Se hará de tal manera que se asegure la supervivencia de las plántulas, ello supone adecuada humedad del suelo y las plántulas, eliminación de las bolsas de aire mediante compactación del terreno sin dañar el pan de tierra y que sea una plantación firme sin maltratar los árboles.
Herramientas	Se suministrarán todas las herramientas como son pala, pica, barretón, barra y paladraga u otras requeridas para llevar a cabo el establecimiento de la plantación.

Fuente: Consorcio ECODES EPAM, 2020.

 **Mantenimiento.**

Está relacionado con generalidades, fertilización, replateo, podas, control fitosanitario y entrega del material (Tabla 0.8-7).

MANTENIMIENTO	
Generalidades	El mantenimiento se realizará por un período de tres años. Se harán observaciones semestrales por medio de parcelas permanentes, contados a partir del mes en el que finalicen las actividades de siembra. Durante estas observaciones se verificarán el estado fitosanitario, los requerimientos de fertilización, limpieza, ploteo y el porcentaje de sobrevivencia de las especies. Si existen problemas irreversibles o mortalidad de los individuos, se procederá a su replazo.
Fertilización	Se realizará semestralmente con la aplicación de triple quince alrededor del árbol.
Reploteo	Se realizará el reploteo alrededor del árbol en un diámetro de 100 cm quintando malezas que compitan con el árbol.
Control fitosanitario	Se evaluará periódicamente el estado fitosanitario de la plantación, para evitar la presencia de plagas y enfermedades, garantizando el desarrollo normal de ésta. En caso de presentarse infestación por parte de plagas se evaluará y se aplicarán los correctivos necesarios.
Entrega del Material	Se realizará una reunión para la entrega final de la plantación teniendo en cuenta un porcentaje de sobrevivencia de por lo menos de un 85% de la misma, en caso que se presente mayor mortandad se deberá resembrar las especies necesarias para cubrir el porcentaje estipulado anteriormente.

**Tabla 0.8-7 Mantenimiento forestal**

Fuente: Consorcio ECODES EPAM, 2020.

 **Indicadores de seguimiento:**

En la **Tabla 0.8-8** se presentan los indicadores de seguimiento de las actividades de restauración de cuerpos de agua.

Indicador	Formula de calculo	Valor de éxito	Periodicidad	Medios de verificación
Socialización y acuerdos de conservación	$(\text{No de socializaciones} / 3 \text{ socializaciones}) \times 100$ $(\text{Nº de acuerdos de conservación firmados} / \text{Nº de acuerdos de conservación pactados}) \times 100$	<100% Deficiente =100% Aceptable	Semestral según lo establecido en el cronograma	Registro de actividad, registro fotográfico
Reconformación morfológica	$(\text{M3 material sedimentado removido} / \text{M3 material sedimentado estimado a remover}) \times 100$	<100% Deficiente =100% Aceptable >100% Excelente	Semestral según lo establecido en el cronograma	Registro de actividad, registro fotográfico
Restauración ecológica (Siembra y supervivencia de plántulas)	$(\text{Nº de plántulas sembradas} / \text{Nº de plántulas estimadas a sembrar}) \times 100$ $(\text{Hectáreas restauradas} / \text{Hectáreas estimadas a restaurar}) \times 100$ (Nº de plántulas vivas/Nº de plántulas sembradas)	<100% Deficiente =100% Aceptable =80% Aceptable	Semestral según lo establecido en el cronograma	Registro de actividad, registro fotográfico
Aislamiento	$(\text{M lineales de cerca instalada} / \text{M lineales de cerca estimada a instalar}) \times 100$	<100% Deficiente =100% Aceptable	Semestral según lo establecido en el cronograma	Registro de actividad, registro fotográfico

Indicador	Formula de calculo	Valor de éxito	Periodicidad	Medios de verificación
Mantenimiento	(Porcentaje de supervivencia de plántulas / Porcentaje total de plántulas sembradas)	<90% Deficiente =90% Aceptable	Semestral según lo establecido en el cronograma	Registro de actividad, registro

**Tabla 0.8-8 Indicadores de seguimiento**

*Fuente: Consorcio ECODES EPAM, 2020.*

El costo de ejecución de esta línea de inversión se calculará tomado como base una (1) ha de terreno restaurado, en este sentido se asignará un valor estimado, teniendo en cuenta que el Plan de inversión del 1% tiene un valor tope establecido en \$157.397.362; así las cosas, teniendo en cuenta los recursos del plan, se asignará un porcentaje estimado para cada actividad a realizar en las 9 hectáreas objeto de inversión del 1% para la presente modificación de la licencia, el plazo de ejecución y mantenimiento de la actividades será de tres años (Tabla 0.8-9 y Tabla 0.8-10).

Actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Costo Total
Aislamiento de áreas	\$ 15.500.000				\$ 15.500.000
Siembra de plántulas para restauración ecológica	\$ 120.000.000				\$ 120.000.000
Mantenimiento (resiembra y plateo)		\$ 7.299.121	\$ 7.299.121	\$ 7.299.121	\$ 21.897.362
<b>Total</b>					<b>\$ 157.397.362</b>

**Tabla 0.8-9 Resumen de costos**

Actividades	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4	
	Semestre 1	Semestre 2						
Aislamiento de áreas	X	X						
Siembra de plántulas para restauración ecológica	X	X						
Mantenimiento (resiembra, poda, plateo, fertilización, etc.).			X	X	X	X	X	X

**Tabla 0.8-10 Cronograma proyecto de restauración**

*Fuente: Consorcio Ecodes – EPAM, 2020*

## 0.9 SÍNTESIS DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

El Plan de Gestión del Riesgo de Desastres (PGRD) correspondiente al proyecto Autopista Río Magdalena en sus unidades Funcionales UF1 y UF2 “Vía Remedios – Alto de Dolores” en el departamento de Antioquia, representa la actualización del PGRD aprobado por la Resolución 763 de 2017 y modificada por la resolución 2182 de 2018; adoptando las directrices señaladas en el Decreto 2157 de 2017. El PGRD comprende el desarrollo de tres componentes: (I) Conocimiento del Riesgo, (II) Reducción del Riesgo y (III) Manejo del Riesgo, lo cuales se presentan a continuación.

En el componente de Conocimiento del Riesgo, en primera instancia, se generó el establecimiento del contexto tanto externo como interno, en el cual se logró construir el fundamento temático para desarrollar los procesos de reducción del riesgo y manejo del desastre, reconociendo la información base para reconocer las características del entorno, así como los procesos y actividades internas desarrolladas por Autopista Río Magdalena (ARM). Con la creación del contexto, se procedió a generar la valoración del riesgo para el proyecto, en el cual se dio la identificación, análisis y evaluación del riesgo, permitiendo el enlace entre el establecimiento del contexto y las medidas o planes para su posterior tratamiento.

En el proceso de valoración del riesgo se llevó a cabo el análisis cualitativo de riesgo a partir de la aplicación de dos metodologías: Identificación de Peligros (HAZID por sus siglas en inglés) y Análisis Preliminar del Riesgo (APR), para el proyecto. Con la aplicación de la metodología HAZID se identificaron un total de 15 variables o agentes que pueden significar un evento de riesgo, sobre los cuales se realizó la identificación de las diferentes causas que pueden detonar este evento, así mismo se generaron las recomendaciones para la reducción del nivel de riesgo. En la aplicación de la metodología de APR se identificaron un total de 5 variables o agentes que pueden detonar un evento de riesgo de origen tecnológico, para estas se realizó la identificación de las diferentes causas que pueden detonar este evento, así mismo se generaron las recomendaciones para la reducción del nivel de riesgo.

En el componente de Reducción del Riesgo, se consolidó el tratamiento de los riesgos identificados, analizados y evaluados anteriormente, para esto se contempló la reducción del riesgo actual, con la creación de medidas de intervención correctiva (mitigación del riesgo), intervención prospectiva (prevención del riesgo) y protección financiera, las cuales en conjunto conforman la herramienta que permitirá el adecuado desarrollo del proyecto.

El componente de Manejo del Riesgo abarcó la formulación del plan de emergencia y contingencia (PEC), el cual involucra las medidas de mitigación, reducción, prevención, control y respuesta ante la materialización de las diferentes situaciones amenazantes identificadas. Como resultado de esta formulación se generaron los contenidos de capacitaciones y simulacros dentro de la preparación para la respuesta ante una emergencia, así como la planeación y organización del personal y los recursos al momento de activar los protocolos de respuesta. Por último, se generaron los procesos

de notificación, evaluación y activación del PEC, así como la determinación de los niveles de emergencia y sus respectivos sistemas de alerta, alarma y niveles de activación.

### 0.10 COSTO TOTAL ESTIMADO DEL PROYECTO

El costo ajustado a 2020 para la ejecución del proyecto "Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios -Alto de Dolores" en lo referente a las obras e infraestructura objeto de la presente modificación de licencia es de: **Veinte mil cuatrocientos sesenta y tres millones quinientos treinta y seis mil cuatrocientos veinticuatro pesos (\$20.463'536.424).**

### 0.11 COSTO TOTAL APROXIMADO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PMA

Para la presente modificación, en la Tabla 0-11, se presentan los costos del plan de manejo:

Programa	Ficha	Valor
Afectación a terceros	Afectación a terceros	\$ 38.903.000
Cultura vial - Accesibilidad y seguridad de la población	Cultura vial - accesibilidad y seguridad y seguridad de la población	\$ 182.500.000
Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria - contratación de bienes y servicios	Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria - contratación de bienes y servicios	\$ 82.500.000
Capacitación y educación	Capacitación y educación en emprendimiento	\$ 62.500.000
Capacitación y educación	Subprograma capacitación, educación, educación y concientización a la comunidad aledaña	\$ 62.500.000
Educación y capacitación al personal vinculado	Educación y capacitación al personal vinculado	\$ 615.000
Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades	Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades	\$ 166.000.000
Información y participación	Información y participación comunitaria y autoridades locales	\$ 448.100.000
Revegetalización y empradización	Revegetalización de áreas intervenidas	**
Manejo del recurso suelo	Manejo de plantas de asfalto, concreto y triturado	\$ 998.101.818
Manejo del recurso suelo	Manejo de residuos solidos domésticos, industriales, especiales y peligrosos	\$ 4.980.000
Manejo del recurso suelo	Manejo Paisajístico	\$ 90.000.000
Manejo del recurso suelo	Manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, equipos de construcción t taller de mantenimiento	\$ 68.187.083
Manejo del recurso suelo	Manejo de taludes, laderas y control de erosión	**

Programa	Ficha	Valor
Manejo del recurso suelo	Manejo y disposición de material de excavación (zodme)	\$ 170.000.000
Manejo suelo	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	**
Manejo de recurso hidrico	Manejo de escorrentía	\$ 4.350.000
Manejo de recurso hidrico	Manejo de cruces sobre cuerpos de agua	\$ 53.060.000
Manejo de recurso hidrico	Manejo de la captación	\$ 158.800.000
Compensación para la población afectada - acompañamiento socio predial	Compensación para la población asentada	**
Compensación social	Compensación social	**
Manejo de recurso hidrico	Manejo de residuos líquidos	\$ 190.500.000
Manejo del recurso flora y fauna	Manejo de la fauna	\$ 98.400.000
Manejo del recurso flora y fauna	Manejo de Flora	\$ 264.047.000
Manejo del recurso aire	Manejo y control de fuentes de emisión y ruido	\$ 511.600.000
Protección y conservación de hábitats	Manejo y conservación de hábitats	\$ 32.000.000
Manejo del recurso hidrobiológico	Manejo de comunidades hidrobiológicas	\$ 408.000.000
Compensación para el medio biótico	Compensación por afectación a la cobertura	\$ 12.041.250.235
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 16.136.894.136</b>

**Tabla 0-11 Costo estimado del plan de manejo**

*Fuente: Autopista río Magdalena 2020*

## 0.12 CRONOGRAMA GENERAL ESTIMADO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Como se reportó en la Tabla 3-4, el proyecto "Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios -Alto de Dolores", tendrá una duración aproximada de 2.75 años para la UF1 y 2.5 años para a UF2 en su etapa de construcción; antes del inicio de esta etapa habrá una de pre construcción que se iniciará tres meses antes y al finalizar la etapa constructiva se acogerá la de desmantelamiento y abandono con una duración de cuatro (4) meses. En la Tabla 0-12 se relaciona por UF la duración de la etapa constructiva y en Anexos Capítulo 3 numeral 3.8 Cronograma, se reporta el cronograma de la programación de obras.

Etapa de proyecto	UF	Tiempo en años
Construcción	UF1	2.75
	UF2	2.5

**Tabla 0-12 Cronograma proceso constructivo**

*Fuente: Autopista río Magdalena 2020*

**0.13 CRONOGRAMA GENERAL ESTIMADO DE LA EJECUCIÓN DEL PMA CONCORDANTE CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

En la Tabla 0-13, se presenta el cronograma general de ejecución del plan de manejo para la presente modificación.

ETAPA	PROGRAMA	FICHA	TIEMPO						
			1	2	3	4	5	6	
PRECONSTRUCTIVA	Manejo del recurso suelo	Manejo y disposición de material de excavación (zodme)	X						
	Manejo del recurso suelo	Manejo de residuos solidos domésticos, industriales, especiales y peligrosos	X						
	Compensación para la población afectada - acompañamiento socio predial	Compensación para la población asentada	X						
CONSTRUCTIVA	Manejo del recurso suelo	Manejo y disposición de material de excavación (zodme)		X	X	X	X		
	Manejo del recurso suelo	Manejo de taludes, laderas y control de erosión		X	X	X	X		
	Manejo del recurso suelo	Manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, equipos de construcción t taller de mantenimiento		X	X	X	X	X	
	Manejo del recurso suelo	Manejo Paisajístico		X	X	X	X	X	
	Manejo del recurso suelo	Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales, especiales y peligrosos		X	X	X	X	X	
	Manejo del recurso suelo	Manejo de plantas de asfalto, concreto y triturado		X	X	X	X	X	
	Manejo de recurso hídrico	Manejo de residuos líquidos		X	X	X	X	X	
	Manejo de recurso hídrico	Manejo de la captación		X	X	X	X	X	
	Manejo de recurso hídrico	Manejo de cruces sobre cuerpos de agua		X	X	X	X	X	
	Manejo de recurso hídrico	Manejo de escorrentía		X	X	X	X	X	
	Manejo del recurso aire	Manejo y control de fuentes de emisión y ruido		X	X	X	X	X	
	Manejo suelo	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote		X	X	X	X		
	Manejo del recurso flora y fauna	Manejo de Flora		X	X	X	X		
	Manejo del recurso flora y fauna	Manejo de la fauna		X	X	X	X		
	Protección y conservación de hábitats	Manejo y conservación de hábitats		X	X	X	X		
	Revegetalización y empradización	Revegetalización de áreas intervenidas		X	X	X	X	X	
Manejo del recurso hidrobiológico	Manejo de comunidades hidrobiológicas		X	X	X	X			

ETAPA	PROGRAMA	FICHA	TIEMPO						
			1	2	3	4	5	6	
	Compensación para el medio biótico	Compensación por afectación a la cobertura		X	X	X	X		
	Información y participación	Información y participación comunitaria y autoridades locales		X	X	X	X		
	Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades	Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades		X	X	X	X		
	Educación y capacitación al personal vinculado	Educación y capacitación al personal vinculado		X	X	X	X		
	Capacitación y educación	Subprograma capacitación, educación, educación y concientización a la comunidad aledaña		X	X	X	X		
	Capacitación y educación	Capacitación y educación en emprendimiento		X	X	X	X		
	Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria - contratación de bienes y servicios	Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria - contratación de bienes y servicios		X	X	X	X		
	Cultura vial - Accesibilidad y seguridad de la población	Cultura vial - accesibilidad y seguridad y seguridad de la población		X	X	X	X		
	Afectación a terceros	Afectación a terceros		X	X	X	X		
	Compensación social	Compensación social		X	X	X	X		
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>	Manejo del recurso suelo	Manejo y disposición de material de excavación (zodme)			X	X	X	X	
	Manejo del recurso suelo	Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales, especiales y peligrosos							X
	Manejo del recurso suelo	Manejo de plantas de asfalto, concreto y triturado							X
	Manejo de recurso hídrico	Manejo de residuos líquidos							X
	Manejo de recurso hídrico	Manejo de la captación							X
	Manejo de recurso hídrico	Manejo de cruces sobre cuerpos de agua							X
	Manejo del recurso flora y fauna	Manejo de la fauna					X	X	

**Tabla 0-13 Cronograma del Plan de Manejo - PMA**

Fuente: Autopista río Magdalena 2020

#### 0.14 ACTIVIDADES A SEGUIR EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

En este capítulo y en todo el EIA se hace énfasis en las actividades, obras e infraestructura objeto de modificación que corresponde a los elementos “nuevos” a licenciar, con respecto a los licenciados mediante la Resolución N° 763 de julio 27 de 2016 y modificación de Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución N° 2182 de noviembre 26 de 2018. En cuanto a las actividades e infraestructura ya licenciada se mantiene su alcance y características y sólo en los casos en que sea necesario se incluirán en este estudio o se hará la referencia y se remitirá a los estudios anteriores

en los cuales se incluyeron las descripciones detalladas. A continuación, se relaciona una síntesis del Plan de Desmantelamiento y Abandono.

La etapa constructiva del proyecto tiene una duración de 2.75 años para la UF1 y 2.5 años para la UF2, una vez finalice esta etapa se acogerá la de desmantelamiento y abandono con una duración de cuatro (4) meses. En tal sentido, el presente Plan de desmantelamiento y abandono se ha formulado para ser implementado cuando finalice la fase de construcción del proyecto.

Las actividades propuestas se llevarán a cabo en la vía, Zonas de Disposición de Materiales sobrantes y Excavación – ZODME, obras que a su vez llevan asociadas otras tales como vías de acceso nuevas, adecuación de vías existentes; ocupaciones de cauce temporal, en donde estas vías crucen drenajes naturales; infraestructura de apoyo como penínsulas y plataformas de armado, prefabricado y ejecución; estructuras hidráulicas adicionales; planta de asfalto San Juan 1 (autorizada Resolución 2182 de nov. 26 de 2019) que será reubicada dentro del perímetro de las instalaciones industriales autorizadas en la misma Resolución (El Tigre) y la planta de asfalto y concreto Camelías, la cual va a ser devuelta en cuanto a área autorizada y reporte de no uso ni realización de las obras y actividades autorizadas en los numerales 14 y 15, del Artículo Segundo de la Resolución 763 de julio 27 de 2016; vía industrial de acceso a planta de concreto y asfalto Camelías que se encuentra a una distancia aproximada de 8 Km del K55+000 en sentido Este sobre la vía actual que conduce desde la cabecera Municipal de Vegachí al casco urbano de Santa Isabel.

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.

#### **0.14.1 Actividades de desmantelamiento de infraestructura y equipos**

##### **0.14.1.1 Objetivo**

El objetivo es lograr que, al culminar su vida útil, el lugar ocupado por el proyecto signifique un riesgo mínimo a la salud y seguridad humana, mínimo o nulo impacto al ambiente, que cumpla con todas las leyes y reglamentos aplicables, es decir, que sea consistente con todos los códigos, guías y prácticas recomendadas, no represente una responsabilidad inaceptable para presentes o futuros administradores del terreno, sea estéticamente aceptable y no signifique deterioros al paisaje.

##### **0.14.1.2 Medidas**

Hace referencia a la obligación de retirar todo vestigio de instalaciones y locaciones temporales asociados a labores constructivas del proyecto como se relaciona a continuación:

- Se deberán desmontar, retirar los equipos y materiales y demoler las estructuras que no sean necesarias para la operación como son equipos instalados para la fase constructiva como baterías sanitarias, plantas de procesos y maquinaria o elementos asociados a su buen funcionamiento (bandas transportadoras, zarandas, tolvas, alimentadores, bombas, y cargadores), tanques de almacenamiento de combustibles, entre otros.
- Retirar los escombros, residuos y cualquier tipo de desechos dejados en las áreas de construcción.
- Restaurar y realizar el mantenimiento final de los tramos de las vías existentes que hayan sido afectadas durante la construcción del proyecto. Esta actividad estará supervisada adicionalmente por la veeduría del proyecto, la cual verificará y avalará que la entrega final de estas vías se dé garantizando que las condiciones en que se haga sean como mínimo las encontradas al momento de iniciar la atapa constructiva.
- Remover los materiales e insumos sobrantes de los sitios de acopio temporal.
- Adicionalmente, no deberán quedar residuos de los siguientes componentes:
  - Maquinaria y equipos de construcción en general
  - Herramientas
  - Materiales objetables de diversa índole
  - Basuras y residuos sólidos y líquidos en general (peligrosos y no peligrosos)
  - Elementos de señalización temporal
  - Elementos metálicos como chatarra, varillas, alambres, etc.
  - Cableados eléctricos no necesarios
  - Lonas, geotextiles, polisombra, etc.
  - Elementos plásticos varios
  - Formaletas de diversa naturaleza y condición
  - Elementos y componentes varios de madera
  - Empaques y embalajes de varios tipos como bolsas de cemento
  - Tuberías, cañerías y dispositivos varios similares

#### 0.14.1.3 Manejo

- El manejo y disposición de materiales excavados o cortes en Zodmes, se realizará de acuerdo con lo señalado en el proyecto MRS-001 Manejo y disposición de material de excavación (ZODME).
- El manejo de los residuos sólidos generados se realizará de acuerdo con lo contemplado en el proyecto MRS-005 (Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos) señalado en el Capítulo 11.1.1.1 del presente EIA.
- El manejo de los residuos líquidos generados se realizará de acuerdo con lo contemplado en el proyecto mediante la ficha MRH-001 (Manejo de Residuos Líquidos) señalado en el Capítulo 11.1.1.2 del presente EIA.
- Los escombros generados durante esta fase se dispondrán en escombreras legalmente constituidas y que cuenten con los permisos ambientales vigentes, de acuerdo con lo que se establece en la Resolución 472 de 2017, por medio de la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD.
- El transporte de los residuos especiales o peligrosos que se puedan generar durante la etapa de desmantelamiento, se hará siguiendo los protocolos de seguridad establecidos en el Decreto 4741 de 2005 y el Decreto 1609 de 2002, a través de una empresa que cuente con las autorizaciones ambientales.
- No se podrán realizar disposición de residuos en cuerpos de agua superficiales.
- Empleo a discreción de cerramientos provisionales con poli sombra. La instalación de estas barreras reduce la visión sobre el área de trabajo.
- Retiro de todo tipo de vestigio de intervención, no solo a nivel del derecho de vía sino incluso fuera de él, si se comprueba la presencia de elementos objetables con origen en las obras mismas
- Uso adecuado de los elementos de protección personal EPP
- Evitar afectar coberturas vegetales contiguas al sitio donde se esté realizando actividades de desmantelamiento.
- Cuando por alguna razón se modifiquen temporalmente cauces de drenajes, esta modificación será desmontada retornando el cauce a su condición inicial, los demás cauces existentes y presentes se mantendrán y ajustarán de ser el caso siempre dentro de su ronda hídrica y de protección respectiva, en éstos se ejecutarán estructuras provisionales (tipo alcantarilla).

#### 0.14.1.4 Limpieza

Tal y como está estipulado en la normatividad indicada, las condiciones finales serán de absoluta limpieza y orden. Una vez garantizado esto, se procederá a la suscripción de un acta o registro donde se constate el recibo a satisfacción del desmantelamiento respectivo, dejando constancia de compromisos o manejos subsecuentes referentes a acciones de restauración o saneamiento ambiental.

#### 0.14.1.5 Superficies y componentes finales

A menos que se decida expresamente lo contrario, no deberán quedar pisos duros, muros, paredes o infraestructura temporal en general en el respectivo derecho de vía. Las superficies pavimentadas deberán quedar completamente libres de cualquier material extraño, suciedad y polvo. Se deberá retirar toda la señalización provisional y cancelar los desvíos de tránsito que se haya implementado para el desarrollo de la obra, de manera que no se advierta la existencia previa de éstos.

#### 0.14.1.6 Destinación

El manejo de los residuos sólidos generados se realizará de acuerdo con lo contemplado en el proyecto MRS-005 (Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos) señalado en el Capítulo 11.1.1 del presente EIA.

Los escombros generados durante esta fase se dispondrán según lo contemplado en el proyecto de “Manejo y disposición de Escombros y Material de Excavación” con código MRS-001

#### 0.14.2 Actividades de restauración paisajística

Las actividades en esta etapa iniciarán luego del proceso de demolición de la infraestructura temporal (Penínsulas, plataformas de armado, prefabricado y ejecución, estructuras hidráulicas adicionales; planta de asfalto San Juan 1 (autorizada Resolución 2182 de nov. 26 de 2019) que será reubicada dentro del perímetro de las instalaciones industriales autorizadas en la misma Resolución (El Tigre), etc.), y así iniciar procesos de nivelación, conformación morfológica y revegetalización de las mismas de acuerdo al uso original. Para lo anterior, se tendrá en cuenta lo previsto en el Plan de Manejo Ambiental, efectuar actividades de manejo de paisaje (Proyecto MRS - 004) y manejo de flora (Proyecto MRFF-001).

##### 0.14.2.1 Zonas para el Manejo y Disposición de Material Sobrante y Excavación – ZODME.

###### Escenario:

Aplica para las 18 áreas de ZODME que hacen parte de la presente modificación de Licencia Ambiental y que serán utilizadas en el proyecto de “Construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores”.

###### Uso final del suelo:

Estas zonas sufren alteraciones irreversibles asociadas a la intervención, sin embargo, por medio del plan de abandono, se busca recuperar el uso del suelo así como su cobertura inicial o la definida por el propietario del predio. En el proyecto Manejo y disposición de escombros y material de excavación (ZODME) –MRS-001- se contempla para el abandono y cierre final de las ZODME, se proyecta realizar la estabilización y empradización de los mismo, la revegetalización se realizara con pastos y su uso final dependerá de la decisión tomada por el propietario del predio de cada ZODME, lo cual quedara consignado en el acta de apertura del ZODME y se entregaran en los Informes de Cumplimiento Ambiental –ICA, al momento de realizar el inicio de actividades de cada uno de las ZODME.

Todo el proceso contará con un continuo seguimiento y monitoreo por parte del Grupo Socioambiental, con el fin de velar por la correcta ejecución de las actividades de restauración.

Medidas de manejo y reconfiguración morfológica:

Conforme lo anterior, se puede llegar a requerir la adopción de obras de acompañamiento como muros de contención, además del reforzamiento de cobertura vegetal presente, o la combinación de estas medidas u otras. La conformación de los terrenos se realizará de acuerdo con la topografía de cada predio, para las ZODME esta conformación dependerá del diseño de cada área (Ver en detalle en Anexo 3.2.5). Lo fundamental es que el Grupo Socio ambiental a través de sus actividades de monitoreo pueda tomar la determinación temprana de ejecutar estas actividades.

Para el abandono y cierre final de las ZODME, se proyecta realizar la estabilización y empradización de estos, la empradización se realizará a través de la plantación de césped sobre taludes y en los sitios indicados en los planos. Este proceso puede efectuarse con cespedones de pasto kikuyo, o pasto puntero, pasto liendre, pasto trébol, pasto brachiaria, trenza, o con tierra orgánica y semillas. La tierra orgánica provendrá preferiblemente del descapote del proyecto. La descripción del proceso de empradización se puede consultar en la ficha MRV-001 Manejo de revegetalización de áreas intervenidas.

La empradización de los taludes, corona y bermas deberá hacerse en la medida que se van construyendo. Finalmente se procederá a colocar una capa vegetal en la corona del lleno con especies nativas o de acuerdo con la recomendación del ingeniero forestal y/o ambiental, para el posterior cierre o abandono del ZODME.

Su uso final dependerá de la decisión tomada por el propietario del predio de cada ZODME, lo cual quedará consignado en el acta de apertura del ZODME y se entregarán en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA, al momento de realizar el inicio de actividades de cada uno de las ZODME.

#### 0.14.2.2 Plataformas de armado, prefabricado y ejecución para el apoyo en la ejecución de obras o estructuras hidráulicas mayores, como puentes y viaductos

Se realizará el desmantelamiento de toda la infraestructura asociada al área de plataformas observando el siguiente procedimiento:

- Desmantelar y retirar los equipos instalados como los módulos prefabricados, baterías sanitarias, entre otros. Remover los materiales e insumos sobrantes de los sitios de acopio temporales y limpiar y almacenar los residuos sólidos de acuerdo con lo establecido en el proyecto MRS-005 (Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos) del PMA del presente estudio. Finalmente se realizará el transporte y disposición de los mismos de acuerdo con las acciones previamente dispuestas.
- Retirar los escombros, residuos y cualquier desecho dejado en el área de construcción. De requerirse se desarrollarán acciones de descontaminación y de manejo de residuos industriales y peligrosos,
- Finalmente se realizará la restauración morfológica de las áreas donde se construyó la plataforma. En caso de requerirse se debe implementar obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía.
- En los casos en que se adecuen plataformas a lado y lado de un drenaje, para conectar ambos lados de las plataformas se construirá un puente provisional o estructuras provisionales tipo alcantarilla que garanticen el flujo y paso del agua y permitan la movilización y traslado tanto de materiales como equipos y personal. Dichas estructuras serán desmontadas con el uso de grúas o sistemas que eviten la afectación del cauce y su correcto funcionamiento, evitando obstrucciones o caída de materiales a las aguas.
- Igualmente, para aquellos casos en los cuales se realizó conformación de taludes, se deberá verificar su correcta estabilización o tomar los correctivos correspondientes, mediante la aplicación de procedimientos intensivos de estabilización, como empradización. La descripción del proceso de empradización se puede consultar en la ficha MRV-001 Manejo de revegetalización de áreas intervenidas.

#### Medidas de manejo y reconformación morfológica:

Al igual que en el caso de las Zodme, se puede llegar a requerir la adopción de obras de acompañamiento como muros de contención, además del reforzamiento de cobertura vegetal presente, o la combinación de estas medidas u otras.

Para el abandono y cierre final de Plataformas, se proyecta realizar la estabilización y empradización de estos sitios, la empradización se realizará a través de la plantación de césped sobre las zonas recuperadas. Este proceso puede efectuarse con cespiones de pasto kikuyo, o pasto puntero, pasto liendre, pasto trébol, pasto brachiaria, trenza, o con tierra orgánica y semillas. La tierra

orgánica provendrá preferiblemente del descapote del proyecto. La descripción del proceso de empradización se puede consultar en la ficha MRV-001 Manejo de revegetalización de áreas intervenidas.

Propuesta de uso final:

El uso final de las zonas ocupadas por plataformas, dependerá de la decisión tomada por el propietario del predio, lo cual quedará consignado en el acta de apertura de intervención o arriendo y se entregarán en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA, al momento de realizar el inicio de actividades.

Estas zonas sufren alteraciones irreversibles asociadas a la intervención, sin embargo, por medio del plan de abandono, se busca recuperar el uso del suelo así como su cobertura inicial o la definida por el propietario del predio.

Todo el proceso contará con un continuo seguimiento y monitoreo por parte del Grupo Socioambiental, con el fin de velar por la correcta ejecución de las actividades de restauración.

**0.14.2.3 Vías industriales nuevas y existentes requeridas para el traslado de materiales desde y hacia el eje del proyecto.**

Escenario:

Vía proyectada, pavimentada, calzada sencilla con dos carriles y sentido bidireccional que será objeto de construcción, así como las áreas de intervención asociadas a la construcción de vías industriales nuevas y existentes requeridas para el acceso y salida al área de proyecto.

Medidas de manejo y reconformación morfológica:

Es importante garantizar la operación normal de la vía a construir, por lo cual se establecerán y se entregaran según lo establecido en los diseños aprobados para construcción, el respectivo seguimiento de las obras construidas por parte Concesión Autopista Río Magdalena 2, las cuales deberán ser aprobadas y recepcionadas por la ANI, con el fin de dar termino a satisfacción del proyecto.

Frente a las áreas intervenidas por la construcción del proyecto, las mismas deberán ser restablecidas con cobertura vegetal y reconformación paisajística de todas las zonas afectadas

- Con el fin de garantizar el éxito de la revegetalización se debe hacer previo acondicionamiento de las áreas intervenidas, esta preparación involucra las siguientes actividades:
  - Recolección de escombros y/o elementos extraños al medio que dificulten la siembra.

- Nivelación del terreno mediante desagregación del suelo, eliminando grandes terrones o bloques, protuberancias o depresiones bruscas.
- Las prácticas de nivelación y adecuación física del terreno pueden ser realizadas manual o mecánicamente, dependiendo de la accesibilidad y su extensión.
- Antes de la siembra es necesario humedecer mediante riego el área de trabajo.
- El establecimiento de Céspedes consiste en la disposición de unidades de césped almacenados durante las actividades de descapote y que hayan sido debidamente protegidos; de lo contrario deben ser obtenidos de predios aledaños. El césped debe estar cortado en bloques rectangulares homogéneos de dimensiones no superiores a 0,5m por cada lado y deben ser podados previamente. Es importante que los cespiones cuenten con las raíces sanas para facilitar la adherencia al talud. Adicionalmente se debe tener en cuenta:
  - Los cespiones se extenderán sobre la superficie del talud iniciando por la parte superior y descendiendo en la medida que avanza el proceso. Esta actividad se debe adelantar de manera ordenada, evitando traslaparlos y dejar espacios vacíos, para garantizar una superficie cubierta y uniforme.
  - Otro aspecto importante es la sujeción de los bloques de pasto en el talud, para lo cual se emplearán estacas con el fin de impedir su movimiento mientras las raíces se fijan al suelo. Vale la pena indicar que no se deben emplear estacas de especies que se desarrollen vegetativamente con facilidad debido a que se pueden reproducir y afectar el objetivo de la empedización.
  - Una vez establecidos los cespiones se debe aplicar riego abundante, dos veces al día en los periodos de verano y repetir cuantas veces sea necesario para garantizar las condiciones de humedad necesarias para el prendimiento del césped; se recomienda realizar esta actividad durante el periodo invernal.
  - Se deberá contar con la colaboración de personal experimentado en labores similares.
- La siembra de semillas de gramíneas se realizará por el método denominado al voleo, tratando de cubrir de forma uniforme la superficie, se debe tener en cuenta que previamente a realizar la siembra, el suelo debe estar completamente humedecido.
- La semilla se mezclará con tierra muy suelta, aserrín, arena, cascarilla de arroz o cualquier otro sustrato que se obtenga fácilmente en la zona, con el fin de lograr una mejor distribución sobre la superficie, dado el bajo peso de esta y su susceptibilidad a ser arrastrada por el viento y el agua. se recomienda generalmente sembrar al inicio de la temporada de lluvias.

La descripción del proceso de empradización se puede consultar en la ficha MRV-001 Manejo de revegetalización de áreas intervenidas.

#### **0.14.2.4 Penínsulas o zonas de confinamiento de las plataformas, con el fin de protegerlas de inundación por desborde de las aguas que discurren por los drenajes aledaños.**

Las zonas de ronda serán reestablecidas de acuerdo con su conformación morfológica y estructura de los cauces sobre los cuales se haya realizado la adecuación para la península. Es una actividad de reconformación muy asociada a la de las plataformas ya que son estructuras complementarias, por lo que el proceso acogido en una se hace continuo para la otra, los procesos de abandono y restauración se relacionan a continuación.

- Valoración técnica sobre la pertinencia de mantener la estructura para la protección de orillas y cauce del drenaje adyacente, de acuerdo con el comportamiento y dinámica del drenaje.
- Demolición de estructuras rígidas o compactadas y retiro de materiales a sitios definidos para su disposición final.
- Retiro de material pétreo de mayor tamaño, de acuerdo con el arreglo definido para la conformación de cauces.
- Finalmente se realizará la restauración morfológica de las áreas donde se construyó la plataforma. En caso de requerirse se debe implementar obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía.
- Igualmente, para aquellos casos en los cuales se realizó conformación de taludes, se deberá verificar su correcta estabilización o tomar los correctivos correspondientes, mediante la aplicación de procedimientos intensivos de estabilización, como empradización. La descripción del proceso de empradización se puede consultar en la ficha MRV-001 Manejo de revegetalización de áreas intervenidas.

#### **0.14.2.5 Traslado de la planta de asfalto San Juan 1 a la zona de producción industrial El Tigre**

##### Escenario:

Se proyecta la reubicación de una (1) planta de asfalto (San Juan 1), en el sitio donde se realizará la construcción de una (1) planta de concreto y triturado (El Tigre), con el fin de brindar el material necesario para la ejecución del proyecto, cada planta en el momento en que el avance del proyecto exige el aporte a las actividades constructivas de cada uno de ellos, es decir, de subbase, bases, concreto hidráulico y asfalto.

#### Medidas de manejo y reconfiguración morfológica:

La reconfiguración paisajística del área se realizará buscando homogeneidad con las áreas adyacentes con el fin de reducir el grado de modificación causado en el paisaje. Para ello se aplicará la capa de suelo orgánico temporalmente almacenado y adyacente a las áreas de plataformas, esta capa debe tener como mínimo 10 cm de grosor para que permita que las semillas establecidas encuentren un sitio adecuado para iniciar su etapa de germinación y desarrollo.

#### Uso final del suelo:

En el predio de las plantas de procesos se realizará la empujización general de toda la zona, para ello se retornará el material de descapote a su sitio original. Posteriormente, se realizará la reforestación con especies nativas de dichas áreas, buscando recuperar la cobertura vegetal que resultó afectada por la instalación de las plantas de concreto y asfalto.

#### **0.14.2.6 Ocupaciones de cauce para la construcción de estructuras hidráulicas adicionales a las ya aprobadas en la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 0763 del 27 de Julio de 2016 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y en la modificación otorgada por dicha autoridad mediante Resolución 2182 de noviembre de 2018.**

Las ocupaciones de cauce temporales se asocian a obras de arte o estructuras hidráulicas necesarias para la operación y funcionamiento de estructuras complementarias o de apoyo al proyecto que también tienen la misma temporalidad, como lo son las plataformas y penínsulas, también en la adecuación de vías existentes y nuevas, como en áreas aledañas a la planta de asfalto. Por lo anterior, los procesos de abandono y medidas de restauración propuestas para esas actividades tienen la misma aplicación y repercusión sobre las ocupaciones.

En todo momento, se observará el cumplimiento con el proyecto MRH-003 Manejo de cruces sobre cuerpos de agua MRH-004 Manejo de escorrentía, del Programa Manejo del Recurso Hídrico.

#### **0.14.3 Monitoreo y seguimiento al Plan de desmantelamiento y abandono**

El monitoreo consistirá en visitas a las áreas representativas de las zonas intervenidas por el proyecto, para evaluar la efectividad de las medidas implementadas con una periodicidad trimestral. Para garantizar el cumplimiento de las recomendaciones expuestas en el presente Plan, el Grupo Socioambiental realizará el seguimiento final del cierre de las obras, así como de los sitios de instalaciones provisionales. Este grupo entregará un acta o certificado equivalente a un “paz y salvo ambiental de cierre” que le sirva para acreditar la correcta finalización de la obra. Finalmente, se debe efectuar la consolidación de la información en un documento y presentar un informe completo a la comunidad. Durante la etapa de cierre se hará seguimiento a los siguientes indicadores:

- Área susceptible de tratamiento vs área efectivamente tratada (%)
- Cumplimiento del plan de manejo de residuos sólidos en desmantelamiento (%)

Con relación a los impactos acumulativos y sinérgicos, se tiene que la mayor afectación está dada por los cambios en el uso del suelo y la afectación del componente hidrológico, por lo tanto, estos corresponden a los impactos ambientales resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre el recurso suelo o hídrico cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.

En tal sentido, las circunstancias que generan impactos acumulativos podrían incluir:

Impactos en la afectación del suelo por incorporación de materiales provenientes de otras áreas, con la modificación de la estructura y perfil estratigráfico, características físico mecánicas y propiedades químicas; impactos en la calidad del agua debidos a una emanación que se combina con otras fuentes de descarga, pérdida y/o fragmentación de hábitats ambientalmente sensitivos resultante de la adecuación de una infraestructura sobre un sitio determinado, llámese zodme, península, o plataforma.

Si bien, la evaluación de impactos acumulativos es difícil, debido en parte a la naturaleza especulativa de las acciones futuras posibles y en parte debido a las complejas interacciones que necesitan evaluarse cuando los efectos colectivos se consideran, los indicadores de impacto tienen su principal valor a la hora de comparar alternativas puesto que permiten cotejar, para cada elemento del ecosistema, la magnitud de la alteración que produce.

Sin embargo, estos indicadores pueden ser también útiles para estimar los impactos de un determinado proceso, puesto que, dentro de lo que cabe, permiten cuantificar y obtener una idea del orden de la magnitud de las alteraciones. Los indicadores de seguimiento para el Plan de abandono y restauración, bajo el entendido que previamente el impacto ha sido controlado con acciones de manejo, están relacionados con:

- Disposición adecuada de residuos sólidos vs total de residuos sólidos generados (%).
- Contaminación de agua por acción de obras de infraestructura vs línea base calidad agua.