



MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LAS UNIDADES FUNCIONALES UF1 Y UF2 VÍA REMEDIOS – ALTO DE DOLORES

RESUMEN EJECUTIVO



**Autopista
Río Magdalena**

Realizado por



octubre de 2023

TABLA DE CONTENIDO

1	RESUMEN EJECUTIVO.....	5
1.1	OBRAS OBJETO DE MODIFICACIÓN.....	6
1.2	ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	7
2	LOCALIZACIÓN, EXTENSION Y CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL AREA DE INFLUENCIA.....	11
2.1	LOCALIZACION.....	11
2.2	CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL AREA DE INFLUENCIA POR COMPONENTES.....	14
2.2.1	Delimitación del área de influencia.....	14
2.2.2	Caracterización del medio abiótico.....	17
2.2.3	Caracterización del medio biótico.....	26
2.2.3.1	Ecosistemas terrestres.....	26
2.2.3.2	Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas.....	39
2.2.3.3	Ecosistemas acuáticos.....	39
2.2.4	Caracterización del medio socioeconómico.....	40
2.2.4.1	Componente demográfico.....	40
2.2.4.2	Componente espacial.....	41
2.2.4.3	Componente económico.....	41
2.2.4.4	Componente cultura.....	42
2.2.4.5	Componente político - administrativo.....	42
3	USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES.....	43
3.1	AGUAS SUPERFICIALES.....	44
3.2	OCUPACIONES DE CAUCE.....	44
3.3	APROVECHAMIENTO FORESTAL.....	47
3.3.1	Aprovechamiento de especies en veda Nacional.....	47
3.3.1.1	Plantas superiores.....	47
3.3.1.2	Epifitas vasculares.....	47
3.3.1.3	Epifitas no vasculares.....	48
3.3.2	Aprovechamiento de especies en veda Regional.....	48
3.4	PERMISO DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA BIODIVERSIDAD BIOLÓGICA.....	49
4	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	49
4.1	METODOLOGIA DE EVALUACION.....	49
4.2	JERARQUIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	50
5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	52
6	ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL.....	53
7	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	54
7.1	Programas de manejo ambiental.....	54
7.2	programas de seguimiento y monitoreo.....	56
8	PLAN DE INVERSION DEL 1%.....	57
9	PLAN DE GESTION DEL RIESGO.....	58
10	plan de compensacion por perdida de la biodiversidad.....	59
11	COSTO TOTAL ESTIMADO DEL PROYECTO.....	60
12	CRONOGRAMA GENERAL ESTIMADO DEL PROYECTO.....	60
13	FASE DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO.....	60

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1 Unidades funcionales Concesión Vial Autopista Río Magdalena.....	5
Tabla 1.2 Coordenadas de inicio y fin del alineamiento del eje vial de las unidades UF1 y UF2 .	6
Tabla 1.3 Obras y Actividades que sustentan la solicitud de licencia ambiental.....	7
Tabla 1.4 Actividades del proyecto Construcción de las unidades funcionales UF1 y UF2 vía Remedios – Alto de Dolores	8
Tabla 2.1 División político-administrativa de los municipios en los cuales transcurre el proyecto.	12
Tabla 2.2. Unidades mínimas de análisis para la de definición previa del área de influencia. ...	15
Tabla 2.3. Áreas de influencia para el proyecto.	16
Tabla 2.4 Geología regional y local.....	18
Tabla 2.5 Subunidades geomorfológicas identificadas en el área de influencia del proyecto	18
Tabla 2.6 Unidades de paisaje.....	18
Tabla 2.7. Leyenda de Fisiografía y Suelos	19
Tabla 2.8 Uso actual del suelo en el área de influencia.	19
Tabla 2.9 Uso potencial del suelo en el área de influencia.....	19
Tabla 2.10 Conflictos de Uso del suelo en el área de influencia	20
Tabla 2.11 Jerarquización de cuencas y corrientes en el área del proyecto.....	20
Tabla 2.12 Información de los puntos de monitoreo.....	21
Tabla 2.13 Resultados del Índice de Calidad del Agua	21
Tabla 2.14 Usos actuales de los cuerpos hídricos definidos en la resolución 040-RES1806-3603 de 2018.....	22
Tabla 2.15 Usos proyectados de los cuerpos hídricos definidos en la resolución 040-RES1806-3603 de 2018.....	22
Tabla 2.16 Usuarios actuales del recurso hídrico en las UAH.....	22
Tabla 2.17 Unidades hidrogeológicas.	23
Tabla 2.18 Fuentes fijas.....	24
Tabla 2.19 Estaciones de monitoreo de calidad del aire.	25
Tabla 2.20 Comparación de los resultados de calidad del aire 2019 con normatividad.....	25
Tabla 2.21. Concentración (valores promedio $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de Material Particulado ($\text{PM}_{2.5}$).....	25
Tabla 2.22 Datos consolidados sin corrección del ajuste k en dB(A)	26
Tabla 2.23 Biomas registrados en el área de influencia del proyecto.....	26
Tabla 2.24 Zonas de vida presentes en el área de influencia del proyecto.	26
Tabla 2.25 Coberturas en el Área de Influencia y área de modificación de licencia del proyecto.	27
Tabla 2.26 Composición de flora terrestre registrada en el área de influencia del proyecto.	27
Tabla 2.27 Composición de especies de epífitas vasculares.	31
Tabla 2.28 Composición de flora vascular en otros sustratos	32
Tabla 2.29 Composición de especies de epífitas no vasculares	33
Tabla 2.30 Composición de flora no vascular en otros sustratos	36
Tabla 2.31. Composición taxonómica de la fauna íctica registrada en el Proyecto	40
Tabla 2.32 Población rural y urbana de los municipio y condiciones de vida.	41
Tabla 2.33 Cobertura de algunos servicios públicos en los municipios de interés.....	41
Tabla 2.34 Símbolos culturales significativos.....	42
Tabla 2.35 Gabinete municipal de las unidades territoriales mayores 2020 - 2023.....	43
Tabla 3.1 Estimación del caudal requerido.	44



Tabla 3.2. Obras hidráulicas menores objeto de modificación	45
Tabla 3.3. Obras hidráulicas mayores objeto de modificación.....	46
Tabla 3.4 Individuos totales a aprovechar en el área de modificación de licencia del proyecto.	47
Tabla 3.5 Individuos y volumen totales a aprovechar de especies en veda nacional.	47
Tabla 3.6 Epífitas vasculares a intervenir por cobertura evaluada.	48
Tabla 3.7 Epífitas no vasculares estimadas a intervenir por cobertura evaluada.	48
Tabla 3.8 Individuos y volumen totales a aprovechar de especies en veda regional.	49
Tabla 4.1 Calificación y valoración de los impactos	50
Tabla 5.1. Categorías de la sensibilidad identificadas en el área de influencia.	52
Tabla 6.1. Zonificación de manejo ambiental total	53
Tabla 7.1. Programas de manejo ambiental y su aplicabilidad en la modificación.....	54
Tabla 7.2. Programas de seguimiento y monitoreo.	56
Tabla 8.1 Base de liquidación del 1% para la modificación de licencia ambiental	58
Tabla 10.1. Área en hectáreas y porcentual a compensar por cobertura y ecosistema.....	59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Localización general Concesión Vial Autopista Río Magdalena.	5
Figura 2.1 Localización general Concesión Vial Autopista Río Magdalena UF1 y UF2.	12
Figura 2.2 División Político - Administrativa obras objeto de modificación	14
Figura 2.3. Área de influencia del proyecto.	17
Figura 2.4. Porcentajes para las clasificaciones del grado de estabilidad geotécnica para el área de influencia.	24
Figura 4.1 Síntesis de los resultados de la evaluación ambiental.	51
Figura 5.1 Zonificación ambiental final para el área de influencia	52
Figura 6.1. Resultado de zonificación de manejo ambiental MLA	54

1 RESUMEN EJECUTIVO

La Concesión Autopista al Río Magdalena 2 tiene como propósito conectar el suroccidente y centro-occidente del país con el nordeste de Antioquia y el norte del país, por medio de la conexión Puerto Berrío a la Ruta del Sol, proyectado como uno de los corredores más importantes y estratégicos del país.

Dicha concesión está conformada por cuatro (4) Unidades Funcionales (UF) y recorre el departamento de Antioquia atravesando los municipios de Remedios, Vegachí, Yalí, Yolombó, Maceo, Puerto Berrío, y el municipio de Cimitarra en el departamento de Santander. Este proyecto, intervendrá una longitud aproximada de 155 kilómetros que se dividen de la siguiente manera, ver Figura 1.1 y Tabla 1.1.



Figura 1.1 Localización general Concesión Vial Autopista Río Magdalena.

Fuente. Autopista Río Magdalena, 2020

Tabla 1.1 Unidades funcionales Concesión Vial Autopista Río Magdalena

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-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.

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

Particularmente el proyecto “Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios – Alto de Dolores” comprende la construcción de una calzada sencilla en dos (2) sentidos con



una longitud total de 71,68 km. La Tabla 1.2 describe de forma general el alineamiento en cada una de las Unidades Funcionales.

Tabla 1.2 Coordenadas de inicio y fin del alineamiento del eje vial de las unidades UF1 y UF2

UF	Sector	Abscisa de diseño		Coordenadas de Inicio CTM12		Coordenadas Finales CTM12		Long aprox (Km)
		Inicio	Fin	Este	Norte	Este	Norte	
UF1	Remedios-Vegachí	PK 34+600	PK 70+552,245	4801477,17	2307909,51	4801477,20	2307909,73	35,95
UF2	Vegachí Alto de Dolores	PK 0+000	PK 34+786,584	4801227,95	2277915,16	4801477,17	2307909,51	35,70

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

Actualmente y de acuerdo con el avance del proceso constructivo del proyecto vial, surgió la necesidad de hacer una nueva solicitud de modificación de la Licencia Ambiental, en sentido de incluir las siguientes obras y actividades como resultado de un análisis de ingeniería de valor que busca minimizar la intervención sobre el territorio y en consecuencia los impactos ambientales.

- Un cambio de alineamiento en un tramo del corredor entre las abscisas K16+000 y K19+600
- Tres (3) Zonas de depósito de material estéril
- Cuatro (4) Vías Industriales nuevas
- El uso de cinco (5) vías existentes
- Adecuación de dos (2) accesos sobre vía existente
- Reposición de una vía existente
- Una captación de agua superficial
- 27 obras de manejo hidráulico
- La actividad de demolición, excavación y voladuras

Mediante la Resolución 763 de 27 de julio de 2016, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA otorgó a la sociedad Autopista Río Magdalena S.A.S., la licencia ambiental para la ejecución del proyecto vial denominado “Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios— Alto de Dolores”, la cual fue modificada posteriormente por las Resoluciones 654 del 7 de mayo de 2018, 2182 del 26 de noviembre de 2018, 190 del 21 de enero de 2021 y 867 del 18 de mayo de 2021. Adicionalmente la licencia ambiental también ha sido modificada con el objetivo de incluir fuentes de materiales, necesarias para la ejecución del proyecto (Resolución 1767 del 29 de octubre de 2020, y Resolución No. 01095 Del 22 de junio de 2021).

1.1 OBRAS OBJETO DE MODIFICACIÓN

En la Tabla 1.3 se presentan las obras y actividades objeto de modificación, como resultado de un análisis de ingeniería de valor que busca minimizar la intervención sobre en territorio y en consecuencia los impactos ambientales.

Tabla 1.3 Obras y Actividades que sustentan la solicitud de licencia ambiental

Obras				
Ítem	Infraestructura	Ubicación		Área /Longitud
		X	Y	
1	Cambio en el eje de la vía K16+000-K19+600	Inicio= 4801096,07838 Fin= 4801535,7192	Inicio= 2291370,66043 fin= 2294722,1017	3,6 km
2	Aumento de Chafalán en K 8+400-8+600	4802358,452	2284343,468	0,67 ha
3	ZODME 3N	4799863,805	2295041,835	3,84 ha
4	ZODME 10N	4800867,647	2291130,171	1,92 ha
5	ZODME 11N	4800874,759	2290656,915	7,18 ha
6	Vía Industrial a Puente del E 17+000 (VN-1N)	Inicio= 4800831,228305 Fin= 4801101,247076	Inicio= 2292297,056611 Fin= 2292739,242873	638,67 m
7	Vía Industrial Estribo Sur Puente E.17+000 (VN-2N)	Inicio= 4801045,344017 Fin= 4801105,95101	Inicio=2292188,623266 Fin= 2292329,009624	221,19 m
8	Reposición de la vía VE-21.	Inicio=4800974,03841 Fin= 4801189,642094	Inicio=2292231,999927 Fin=2292327,250485	570,93 m
9	Vía Industrial ZD 10N-ZD11N (VN-3N)	Inicio= 4800992,989866 Fin= 4800910,147497	Inicio= 2290434,444856 Fin= 2291041,838145	730,74m
10	Vía ZD 10N (VN-4N)-	Inicio=4801091,786854 Fin= 4800883,280761	Inicio= 2291130,155491 Fin= 2291227,914977	284,47 m
11	Plataforma PL42 K17+050 Plataforma de armado y ejecución	Tramo Norte Calzada Izq= 4801095,57790662 Tramo Norte Calzada Der= 4801150,33131445 Tramos Sur Calzada Izq= 4801088,32120045 Tramo sur calzada der: 4801088,32120045	Tramo Norte Calzada Izq= 2292489,33911389 Tramo Norte Calzada Der= 2292492,97753194 Tramo Sur Calzada Izq= 2292359,60484379 Tramo sur calzada der: 2292359,60484379	0,71 ha
12	Adecuación VE-24	Inicio=4801003,168735 Fin=4801131,0109	Inicio= 2294475,70242 Fin= 2294365,2723	217,53 m
13	Adecuación VE-23	Tramo Norte Inicio 4801141,6849 Fin= 4801105,461073 Tramo Sur Inicio= 4801025,5068 Fin=4801070,894	Tramo Norte Inicio= 2293907,7456 Fin= 2294021,453575 Tramo Sur Inicio= 2292932,1301 Fin=2292898,1322	Tramo Norte 124,18 m Tramo Sur 62,48

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

1.2 ACTIVIDADES DEL PROYECTO

En este sentido, se parte del análisis de las actividades aprobadas en la resolución 763 de 2016 y sus posteriores modificaciones, con el fin de establecer que actividades se mantienen de acuerdo con lo licenciado y cuales tendrían algún cambio o ajuste en las diferentes etapas del proyecto. En la Tabla 1.4 se presentan la descripción de las actividades



Tabla 1.4 Actividades del proyecto Construcción de las unidades funcionales UF1 y UF2 vía Remedios – Alto de Dolores

Fase	Actividad	Descripción	Observaciones a la modificación
Pre Construcción	Adquisición de predios a intervenir	Esta actividad contempla la compra de los predios en donde se requiere el establecimiento de infraestructura asociada.	En la presente Modificación de Licencia Ambiental, se deben adquirir los predios necesarios para la ejecución del proyecto.
	Contratación de mano de obra, compra y/o alquiler de bienes y servicios	Consiste en la vinculación del personal profesional, técnico y operativo que se requiere para el desarrollo de todas las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto.	Para la construcción de las obras objeto de modificación, no se plantea la contratación de mano de obra adicional a la contemplada en la licencia ambiental.
Construcción	Instalación y operación de campamentos habitacionales hasta para 300 personas.	La construcción y/o adecuación de campamentos para alojamiento de personal, almacenamiento de insumos químicos, centro operativo, acopio de materiales, taller de mantenimiento de equipos y vehículos, laboratorio e infraestructura asociada.	Para las obras objeto de la presente modificación se emplearán los campamentos ya aprobados.
	Localización y replanteo	Ejecución de estudios previos cuyo propósito es establecer la localización y diseños de la infraestructura objeto de modificación, tales como: levantamiento topográfico en áreas potenciales para la ubicación de ZODMEs y vías industriales nuevas.	Esta actividad se debe realizar igualmente para las obras de infraestructura objeto de modificación.
	Captación de agua superficial	Suministro del recurso hídrico para el desarrollo de procesos industriales y constructivos en las UF1 y UF2	Esta actividad se incluye dentro de la presente modificación, por requerirse la demanda del recurso hídrico para uso industrial, se solicita concesión sobre la quebrada Cururná con un caudal de 5 L/s, que se ubica en la vereda Tías de Aurora del municipio de Remedios.
	Movilización de materiales e insumos de construcción, maquinaria, equipos, residuos, materiales de excavación, estériles y vehículos	Transporte de todos los insumos, equipos y maquinaria, necesarios en la construcción de las obras de infraestructura objeto de la presente modificación.	Esta actividad es necesaria para la construcción de las obras de infraestructura objeto de modificación.
	Operación de maquinaria	Operación de maquinaria necesaria para la construcción de las obras de infraestructura y puesta en marcha de las estructuras requeridas por el proyecto.	La operación de maquinaria es necesaria para la construcción de las obras de infraestructura objeto de modificación.



Fase	Actividad	Descripción	Observaciones a la modificación
	Desmante y descapote	Remoción general de todo el material vegetal hasta el nivel del terreno natural de tal forma que el terreno quede despejado.	Esta actividad se contempla dentro del área objeto de intervención de la presente modificación de licencia.
	Demolición, excavación y voladura	La demolición consiste en labores ligadas al mejoramiento de corredores existentes, ambientes urbanos y semi urbanos que conlleven demolición de elementos estructurales, mobiliario vial y urbanístico con el fin de dar paso a las obras de infraestructura objeto de la presente modificación; incluye la demolición como tal, cargue y acarreo de escombros, y su respectiva disposición final de los mismos en las ZODMEs. Las excavaciones comprenden la remoción de cualquier material por debajo del nivel final del descapote hasta las líneas y cotas especificadas en los planos.	Para esta modificación de licencia se modifica esta actividad para todo el corredor ya que, dependiendo del tipo de obra, puede ser necesario realizar trabajos como excavación de rocas y/o suelos duros así como la rotura o demolición de estructuras y estos a su vez dependiendo del tipo de material podría requerir de la aplicación de distintas técnicas de voladura Por lo tanto se incluye dentro de esta modificación la actividad Demolición, Excavación y Voladuras.
	Adecuación, uso y cierre de zonas de manejo de escombros y material de excavación (ZODME)	Adecuación del terreno y manejo de los taludes para dar soporte a las ZODMEs. Uso del ZODME para la disposición de materiales estériles producto de la construcción de las obras de infraestructura Cierre del ZODME una vez sea llenado o usado en su capacidad total, incluye procesos de cierre y recuperación del área.	En esta solicitud se pretender incluir la adecuación, uso y cierre de tres ZODMES para el proyecto de construcción de las UF1 y UF2.
	Colocación de base y sub-base	Suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación del material de base y sub-base sobre la superficie de la banca.	Esta actividad hace parte de la para la modificación de licencia, debido al desarrollo de las actividades constructivas del trazado vial para el cual se contempla alineamiento.
	Instalación. y operación de procesos (Asfalto, concreto y triturado)	Son áreas adaptadas para la operación de plantas de asfalto, concreto y triturado.	La presente solicitud de modificación de licencia NO requiere nuevas plantas de procesos nuevas
	Uso industrial de vías existentes y construcción de vías industriales nuevas	Adecuación y uso de vías que ya existen en la zona; así como la construcción de vías industriales nuevas, que hacen parte fundamental de la infraestructura asociada a proyectos viales.	Como vías de acceso existentes se tienen la VE24 – VE20 – VE21 - VME aprobadas mediante la Resolución 190 de 2021 y la VE106 solicitada en la presente modificación. De igual



Fase	Actividad	Descripción	Observaciones a la modificación
			forma, se solicita la construcción de cinco (5) vías industriales nuevas.
	Construcción de obras de manejo hidráulico (ocupaciones de cauce y canales laterales)	Construcción de obras hidráulicas como Box Culvert, alcantarillas y canales laterales en zonas de construcción asociadas al proyecto.	Se requiere la construcción de obras hidráulicas: alcantarillas y canales laterales en zonas de construcción de vías nuevas; y modificación de obras aprobadas en estudios anteriores.
	Cimentación y pilotaje	Comprende la construcción de pilas, pilotes, zapatas y/o dados y columnas que sirven para soportar los viaductos y puentes.	Se contempla la construcción de un puente sobre el río San Bartolomé, ubicado en la abscisa 17+000
	Construcción de superestructuras para Viaductos	La tipología establecida para la construcción del puente depende de la luz principal a ser librada, las posibilidades de aplicar métodos constructivos y la optimización de los materiales. Esta actividad incluye las actividades para las obras de protección de orillas y la construcción de pilotes y caisson.	
	Adecuación de plataformas y penínsulas	Consiste en la adecuación de las áreas de ocupación temporal destinadas a la localización de plataformas y penínsulas, éstas hacen parte del proceso de construcción de los viaductos que hacen parte integral de los trazados de la vía.	Para el ingreso de los equipos se deberán generar unas plataformas para el paso sobre el cauce el cual será para ingreso y salida de este durante la cimentación.
	Colocación de estructura de rodadura	Consiste en la materialización de la estructura de pavimento, la cual se compone por lo regular de capas de material pétreo que sirven de apoyo estructural a la capa final de rodadura, compuesta por lo regular de una base y de una capa de rodadura en mezcla asfáltica.	En la presente modificación de licencia se hace necesario la colocación de estructura de rodadura para la vía.
	Tratamiento de taludes	Recubrimientos y protecciones que se proveen a los taludes de corte y de terraplén, dada la exposición a la intemperie (vientos, lluvia, radiación solar) a la que se ven expuestos, y que pueden comprometer su estabilidad geotécnica, afectando la seguridad en operación vehicular.	La actividad de tratamiento de taludes se hace necesaria también en las obras objeto de modificación. No se incluye en la valoración de impactos, ya que se define como una medida de manejo.
	Empradización y revegetalización	Consiste en la plantación de césped y/o semillas sobre taludes de	La actividad hace parte del manejo paisajístico que se le

Fase	Actividad	Descripción	Observaciones a la modificación
		terraplenes, cortes, sitios de disposición final y otras áreas del proyecto.	dará a los taludes generados en los cortes de las obras que hacen parte de la modificación de licencia. No se incluye en la valoración de impactos, ya que se define como una medida de manejo.
	Instalación de dispositivos de control de tráfico	Hace referencia a la colocación a todo lo largo de la carretera, de la señalización vial vertical y horizontal, de tipo preventivo, reglamentario e informativo, así como de elementos de seguridad como defensas metálicas, barandas y otros componentes por lo regular prefabricados.	La actividad aplica para la modificación en el tramo de realineación, y se conserva según lo licenciado por la Resolución 763 de 2016 y las modificaciones anteriores.
Desmantelamiento y Abandono	Desmante de instalaciones temporales	Se define como el conjunto de procedimientos y acciones que se deberá llevar a cabo en la etapa final o abandono de la actividad para en lo posible devolver a su estado inicial las zonas intervenidas por una instalación.	El desmante de instalaciones temporales se conserva de acuerdo con lo que se tiene establecido en el corredor.
	Limpieza final	Una vez finalizada la etapa de construcción, se procederá a la limpieza de las áreas temporales y de obras instaladas, asegurando dejar el área en las condiciones apropiadas para la normal operación vial.	La limpieza final, se conserva de acuerdo con lo que se tiene establecido en el corredor.
	Manejo paisajístico	Como parte del mejoramiento visual de la zona donde se construyen las obras se plantea una adecuación e integración de las obras con el paisaje de las diferentes áreas con la ejecución de embellecimiento del paisaje de las construcciones para ser compatibles con el ambiente.	El manejo paisajístico, se conserva de acuerdo con lo que se tiene establecido en el corredor. No se incluye en la valoración de impactos, ya que se define como una medida de manejo.

Fuente: Alternativa Ambiental 2021 con información de Autopista Río Magdalena

2 LOCALIZACIÓN, EXTENSION Y CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL AREA DE INFLUENCIA

2.1 LOCALIZACION

El tramo de la Concesión Vial Autopista Río Magdalena conformado por las UF1 y UF2 denominado “Remedios - Alto de Dolores” fue licenciado mediante la Resolución 763 del 27 de Julio de 2016, y consiste en una calzada sencilla con dos carriles bidireccionales que comunica

los municipios Remedios, Vegachí, Yalí, Yolombó y Maceo, ambos tramos tienen una longitud de 71.65 kilómetros con el punto de inicio (INICIO DEL PROYECTO PK0+000) localizado 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, como se muestra en la Figura 2.1.

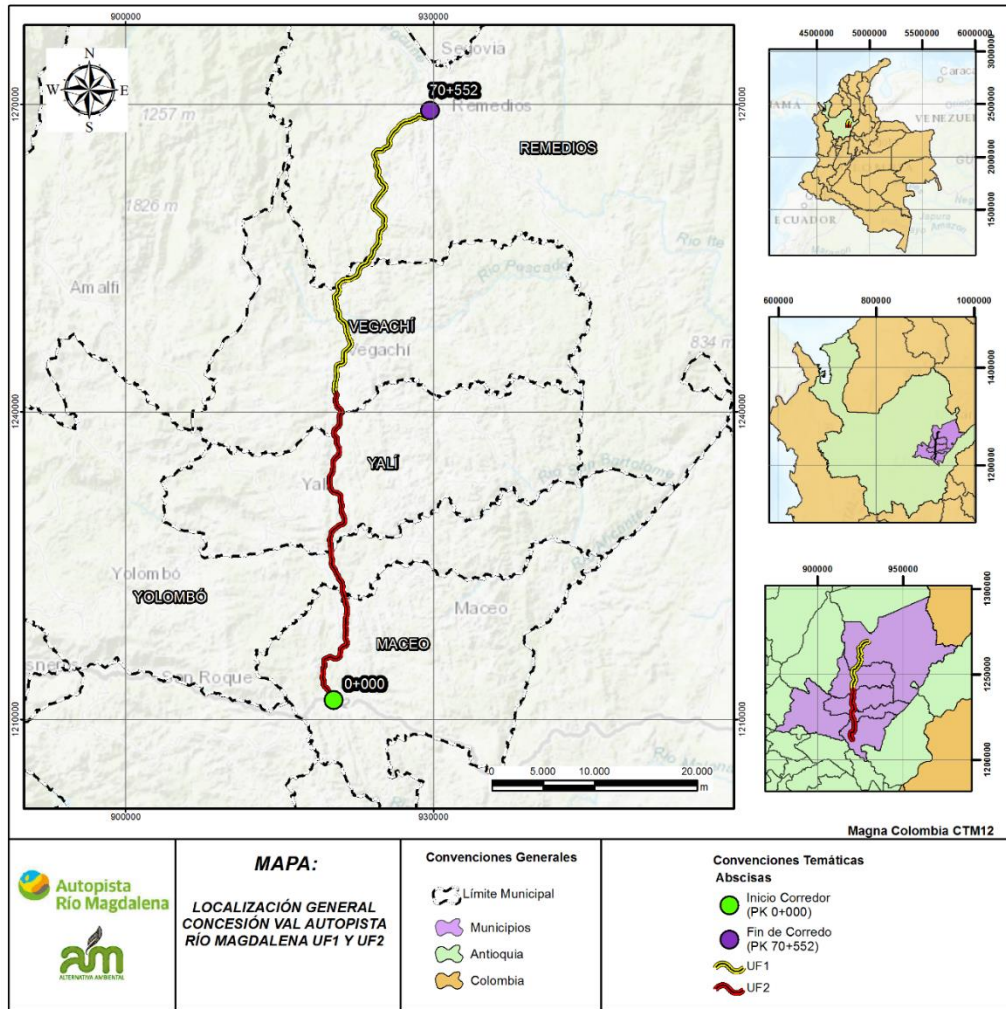


Figura 2.1 Localización general Concesión Vial Autopista Río Magdalena UF1 y UF2.
Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

En la Tabla 2.1 se presentan las veredas donde se ubicarán las obras objeto de modificación de licencia. Así mismo en la Figura 2.2 se observa la ubicación de los tramos donde se propone el cambio de alineamiento entre las abscisas PK16+000-PK19+600 (Variante Jardín), así como tres (3) zonas de depósito de material (ZODMES), el chaflán ubicado entre el PK 8+400 -K8+600 y la concesión de agua industrial.

Tabla 2.1 División político-administrativa de los municipios en los cuales transcurre el proyecto.

UF	Municipio	Unidad territorial	Obras objeto de MLA
UF2	Yolombó	Bélgica	Cambio en el eje de la vía PK15+900-PK19+700
		Doña Ana	Cambio en el eje de la vía PK15+900-PK19+700



UF	Municipio	Unidad territorial	Obras objeto de MLA
			E.P. K17+030
			Plataforma PL42 K17+050 Plataforma de armado y ejecución
			Reposición de la vía VE-21
			Sombra del Puente
			Vía Industrial a Puente del E 17+000 (VN-1N)
			Vía Industrial Estribo Sur Puente E.17+000 (VN-2N)
			Vía Industrial ZD 10N-ZD11N (VN-3N)
			Vía ZD 10N (VN-4N)
			ZODME 10N
			ZODME 11N
	Yalí	El Jardín	Adecuación VE-23
			Adecuación VE-24
			Cambio en el eje de la vía PK15+900-PK19+700
			E.P. K17+030
			Plataforma PL42 K17+050 Plataforma de armado y ejecución
			Sombra del Puente
			Terraplén
			Vía Industrial a Puente del E 17+000 (VN-1N)
			La Clarita
San Mauricio	Cambio en el eje de la vía PK15+900-PK19+700		
Maceo	Guardasol	Aumento de Chaflan en PK 8+400-8+600	
UF1	Remedio	Tías La Aurora	Concesión de agua superficial

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

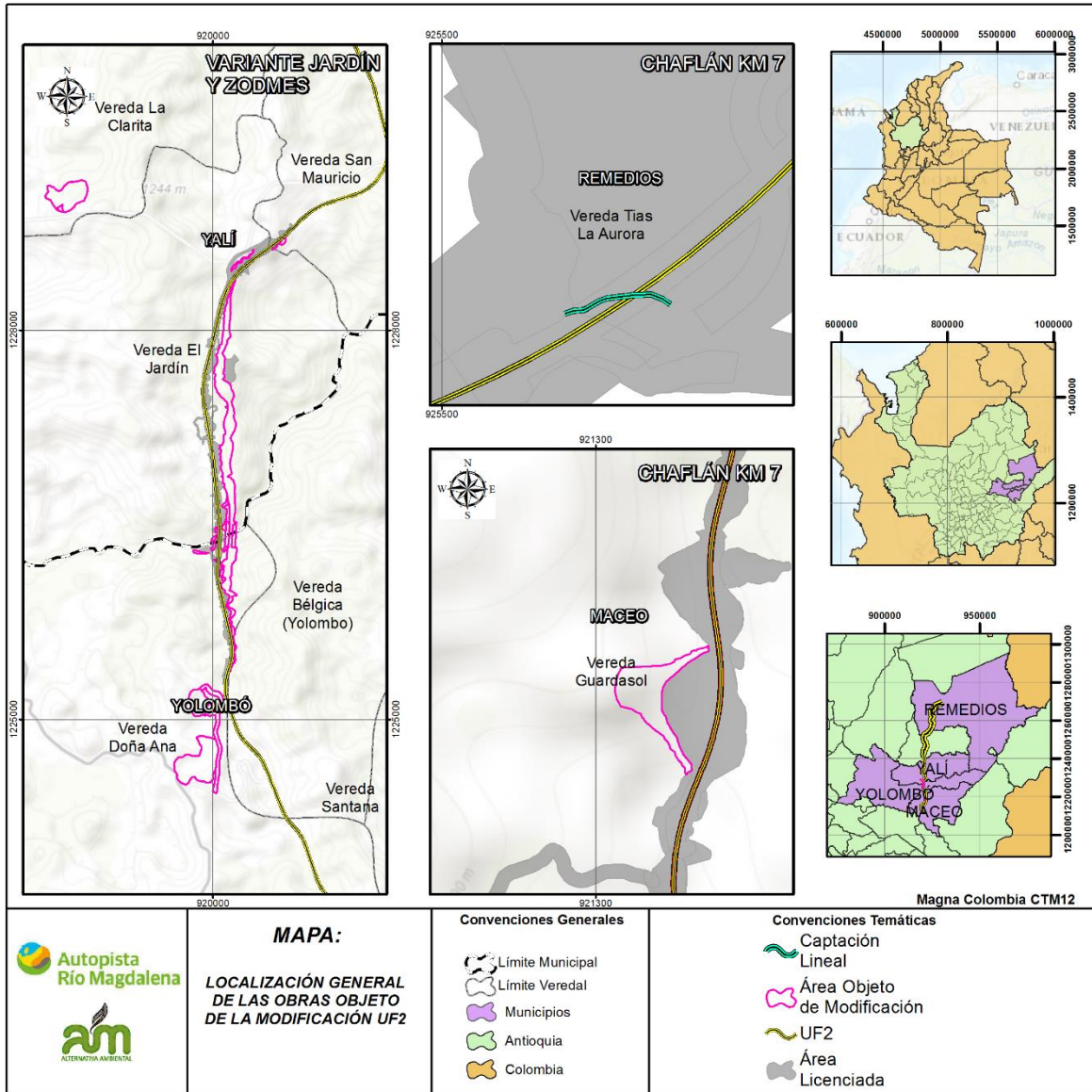


Figura 2.2 División Político - Administrativa obras objeto de modificación

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

2.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL AREA DE INFLUENCIA POR COMPONENTES

2.2.1 Delimitación del área de influencia

Para la delimitación preliminar del área de influencia se tuvieron en cuenta las metodologías y parámetros previos utilizados y aprobados en la licencia ambiental y posteriores modificaciones. Estos parámetros se consideraron como la guía para la definición inicial y, posteriormente como resultado de verificación en campo y desarrollo de procesos cartográficos y de evaluación ambiental, se hicieron los ajustes necesarios para la delimitación definitiva que se analizará más adelante. Las unidades mínimas de análisis para cada componente y medios se presentan en la Tabla 2.2.



Tabla 2.2. Unidades mínimas de análisis para la de definición previa del área de influencia.

Medio	Componente	Factor	Unidad mínima de análisis
Abiótico	Geosférico	Geoformas	Área de intervención de las obras.
		Paisaje	Cuencas visuales resultado del análisis de visibilidad.
		Suelo	Área de intervención de las obras.
	Hídrico	Agua superficial	Tramo aguas abajo de los cuerpos de agua intervenidos.
		Agua subterránea	No se define unidad mínima de análisis ya que no hay impactos asociados a este componente para la presente modificación.
	Atmosférico	Calidad del aire	Área de intervención con obras en superficie y un área perimetral en función de la dirección predominante del viento y receptores sensibles.
		Ruido	
Biótico	Ecosistemas terrestres	Cobertura vegetal	Coberturas vegetales en el área de intervención.
		Fauna	
	Ecosistemas acuáticos	Comunidades hidrobiológicas	Tramo aguas abajo de los cuerpos de agua intervenidos.
Socioeconómico	Aspectos socioeconómicos y culturales	Demográfico	Unidades territoriales donde se pueden presentar cambios en la dinámica poblacional local por el tránsito constante de trabajadores, y reducción de áreas para uso residencial.
		Economía	Unidades territoriales donde el proyecto pueda reducir áreas para el desarrollo de actividades agropecuarias e incidir sobre un cambio en la vocación económica de la población. Así mismo, aquellas unidades territoriales o predios donde se pueden presentar una variación positiva del valor de la tierra por el proyecto.
		Infraestructura de bienes y servicios sociales y públicos	Unidades territoriales donde las obras y actividades del proyecto pueda alterar las condiciones de caminos, vías existentes y servicios públicos.
		Estrategias adaptativas y culturales	Unidades territoriales donde el desarrollo el proyecto, la demanda de recursos naturales, bienes o servicios genere cambios significativos en la cotidianidad, prácticas culturales y expectativas de las comunidades.
		Político-organizativo	Unidades territoriales donde se localizan actividades y obras del proyecto, uso y aprovechamiento de



Medio	Componente	Factor	Unidad mínima de análisis
			recursos, y comunidades que al ser informadas sobre el proyecto pueden generar estrategias de organización frente al mismo.

Fuente: Alternativa Ambiental 2021.

2.2.1.1.1 Área de influencia abiótica

Para ajustar el área abiótica se tuvo en cuenta en el análisis las unidades hidrológicas, geomorfológicas, de suelo y paisaje con base en la interpretación de la ortofoto tomada en abril de 2021 con resolución espacial de 6cm; sin embargo, dichas unidades objeto de análisis son a gran escala y no representan de manera acotada la transcendencia de los impactos, por ello, se seleccionaron las unidades más específicas como los son los drenajes y su zona de mezcla, áreas de inestabilidad geológica, límites físicos como pendientes, divisorias de cuencas, vías e infraestructura existente.

2.2.1.1.2 Área de influencia biótica

Los criterios tenidos en cuenta para la definición del área de influencia biótica fueron las consideraciones técnicas de diseño de la obra, así como el alcance de los impactos que se pueden llegar a generar por el desarrollo de las actividades en el medio biótico sobre los ecosistemas terrestres y acuáticos.

El área de influencia para el medio biótico se ajustó después de evaluar directamente el área donde se producen los impactos más significativos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación de impactos

2.2.1.1.3 Área de influencia físico – biótica

El área de influencia físico-biótica de la presente modificación de licencia se definió a partir del análisis del área de influencia física, y los impactos trascendentes en cada medio. Dicha área acopla las variables correspondientes a cada componente (físico y biótico), el cual se sintetiza en una misma unidad de análisis.

2.2.1.1.4 Área de Influencia socioeconómica

En la definición del área de influencia socioeconómica se tomó como unidad de análisis las unidades territoriales menores, para este caso veredas y sectores de veredas, que constituyen el contexto geográfico hasta donde se considera que las condiciones socioeconómicas y culturales pueden verse afectadas o beneficiadas por los impactos de la modificación del proyecto vial (afectación de la movilidad, expectativas sociales, demanda de bienes y servicios, procesos de organización comunitaria, etc.).

2.2.1.1.5 Área de influencia final

A continuación, se presenta el área de influencia final de las obras objeto de modificación, la cual refleja la totalidad del área de influencia del proyecto.

Tabla 2.3. Áreas de influencia para el proyecto.

Medio	Área (ha)
Medio abiótico	576,05
Medio biótico	162,98
Medio físico-biótico	576,11



Medio	Área (ha)
Medio socioeconómico	10580,96

Fuente: Alternativa Ambiental 2021.

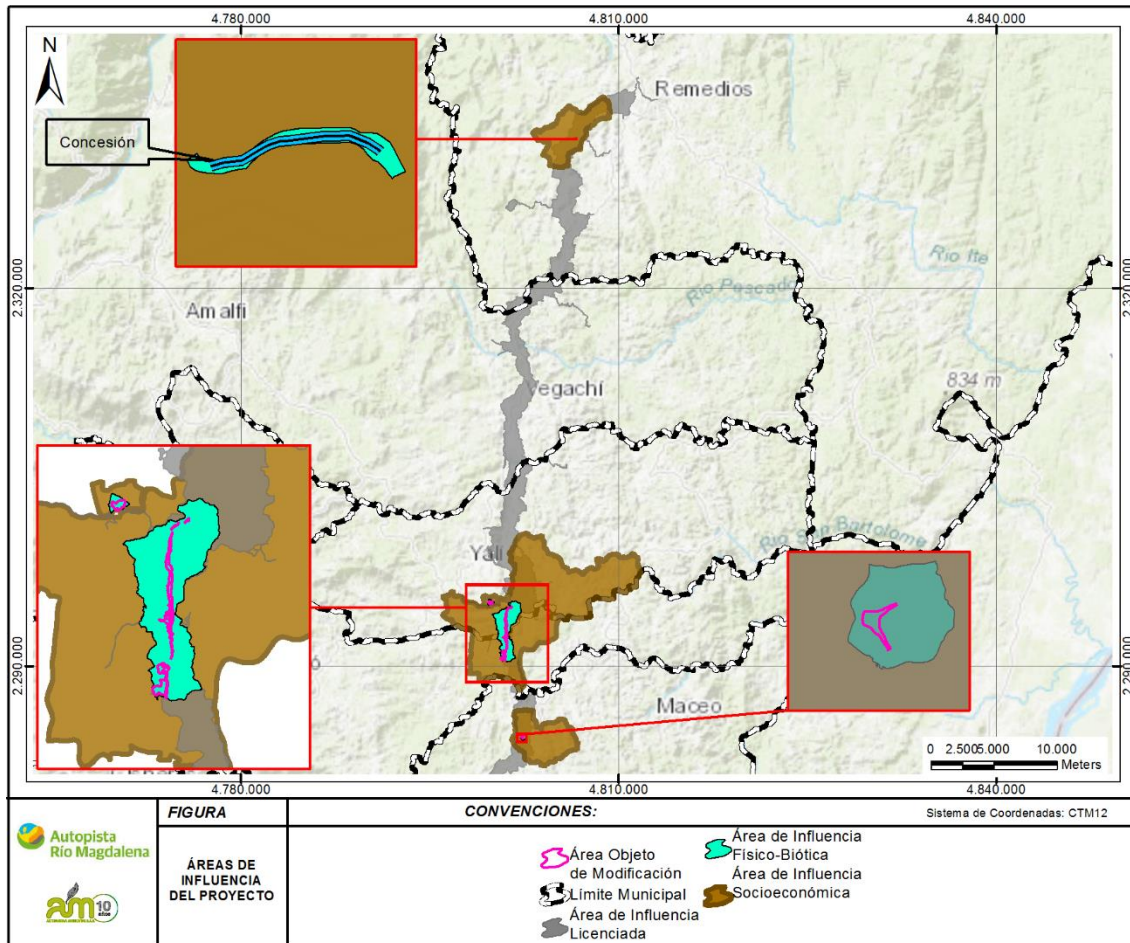


Figura 2.3. Área de influencia del proyecto.

Fuente: Alternativa Ambiental 2021.

2.2.2 Caracterización del medio abiótico

La caracterización del medio abiótico se realiza para el área de influencia físico-biótica definida para el presente estudio de modificación de licencia y se construye a partir la información existente y aprobada mediante la resolución 763 de 2016 y sus respectivas modificaciones, a partir de ello, se incluye la caracterización de las áreas que requieren de actualización o complemento.

En la Tabla 2.4 se presentan las unidades geológicas y unidades cronoestratigráficas presentes en el área de estudio.

Tabla 2.4 Geología regional y local.

Marco estratigráfico regional (Unidades geológicas)	Geología local (Unidades cronoestratigráficas)
Complejo Cajamarca	Gneises cuarzo feldespáticos (Pzmf), Esquistos cuarzo sericíticos (Pzes)
Stock de Yalí	Stock de Yalí (K1-ay)
Depósitos aluviales, coluviales y de terrazas del Cuaternario	Depósitos aluviales (Q2al), Depósitos coluviales (Q2c)

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

En la Tabla 2.5 se presenta el resumen de subunidades geomorfológicas identificadas, y el porcentaje que ocupan en el área de influencia del proyecto vial.

Tabla 2.5 Subunidades geomorfológicas identificadas en el área de influencia del proyecto

Ambiente Denudacional - Estructural	Ambiente Fluvial
Subunidades	Subunidades
Colinas residuales asociadas a rocas metamórficas (Dcr-rm)	Planicies aluviales confinadas (Fpac)
Colinas residuales asociadas a rocas ígneas (Dcr-ri)	Llanuras aluviales (Fll)
Superficies suaves en depósitos de vertiente (Dsdv)	Cauce aluvial (Fca)

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

En la caracterización del paisaje se delimitaron, clasificaron y describieron las unidades de paisaje presentes en el área de interés (ver Tabla 2.6), las cuales son áreas geográficas con una configuración estructural, funcional o perceptivamente diferencial, única y singular.

Tabla 2.6 Unidades de paisaje.

Unidades de paisaje
Paisajes asociados a bosques densos
Paisajes asociados a Bosque abierto.
Paisajes asociados a Bosque de galería
Paisajes asociados a Vegetación secundaria o en transición
Paisajes asociados a cultivos
Paisajes asociados a Pastos
Paisajes asociados a la Red vial
Paisajes asociados a Ríos
Paisajes asociados a Tierras desnudas y degradadas
Paisajes asociados a zonas pantanosas

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

Las unidades de suelos identificadas pertenecen a los órdenes: Inceptisoles, andisoles, ultisoles, oxisoles, molisoles y entisoles. Esto nos indica que hay gran variedad en los factores de formación de los suelos del área de influencia. En cuanto a la capacidad de uso de los suelos estos se agruparon en la clase de capacidad de uso 4, 6 y 7 cuyo grado de limitaciones aumenta de la menor a la mayor.

El área de influencia se encuentra en el paisaje de montaña, donde se distinguen los tipos de relieve de filas y vigas, y glacis de acumulación, ver Tabla 2.7.

Tabla 2.7. Leyenda de Fisiografía y Suelos

Paisaje	Unidad climática	Tipo de relieve	Unidad cartográfica suelos	Fases	Símbolo
Montaña	Cálido húmedo	Filas y vigas	Asociación Oxic Dystrudpts - Typic Hapludox - Inceptic Hapludox - Typic Kandiodox - Typic Dystrudepts - Typic Udorthents	e1	ZCe1
			Asociación Oxic Dystrudpts - Typic Hapludox - Inceptic Hapludox - Typic Kandiodox - Typic Dystrudepts - Typic Udorthents	f1	ZCf1
		Glacis de acumulación	Asociación Oxic Dystrudepts - Typic Kandiodox - Typic Udorthents	d1	JDd1
	Templado húmedo	Filas y vigas	Asociación Typic Hapludands - Humic Dystrudepts - Typic Dystrudepts - Hydric Fulvudands - Oxic Dystrudepts - Typic Kandiodults	d1	YAd1
Asociación Typic Hapludands - Humic Dystrudepts - Typic Dystrudepts - Hydric Fulvudands - Oxic Dystrudepts - Typic Kandiodults			e1	YAe1	

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

A continuación, en la Tabla 2.8 se presenta el uso actual, los tipos de uso actual con el área y el porcentaje que ocupan dentro del área de influencia, donde se encuentran las obras objeto de modificación de licencia.

Tabla 2.8 Uso actual del suelo en el área de influencia.

Uso Actual	Tipo de uso actual	Símbolo	Área (Ha)	%
Agrícola	Cultivos Transitorio Semi-intensivos	CTS	1,38	0,24%
	Cultivos permanentes semi-intensivos	CPS	1,20	0,21%
Ganadería	Pastoreo Extensivo	PEX	301,25	52,29%
Agroforestal	Silvopastoril	SPA	66,69	11,58%
	Agrosilvopastoril	ASP	0,38	0,07%
Forestal	Producción	FPD	4,34	0,75%
	Protección	FPR	195,79	33,98%
Infraestructura	Transporte	TR	2,34	0,41%
Cuerpos de Agua	Cuerpos de agua natural	CA	2,75	0,48%
TOTAL			576,11	100,00

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

Teniendo en cuenta las características físicas, químicas y agrológicas de cada unidad de suelo se define el uso potencial de cada una de las unidades presentes dentro del área de influencia. A continuación, en la Tabla 2.9 se presentan los usos potenciales por unidad de suelo.

Tabla 2.9 Uso potencial del suelo en el área de influencia

Uso potencial	Tipo uso potencial	Clase	Unidad suelos	Símbolo	Área	% área
Agrícola	Cultivos Permanentes Semi-intensivos	4	YAd1 y JDd1	CPS	102,39	17,77%
Forestal	Producción	6 y 7	ZCe1, ZCf1 y YAe1	FPD	470,98	81,75%
Área correspondiente a cuerpos de agua “CA”, en la actualidad no conforman unidades de suelo				CA	2,75	0,48%

Uso potencial	Tipo uso potencial	Clase	Unidad suelos	Símbolo	Área	% área
Total					576,11	100,00%

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

En los niveles de conflicto de uso se presentan tres (3) situaciones: Correspondencia o equivalencia, subutilización y sobreutilización del suelo. Partiendo de esto, se tomó como base la “Zonificación de los Conflictos de Uso de las Tierras en Colombia” del IGAC¹. Para evaluar la concordancia, compatibilidad o discrepancia en el uso del suelo.

Las diferencias entre el uso actual y el potencial se dan en los siguientes escenarios: de tierras sin conflicto de uso, de subutilización y de sobreuso del suelo Tabla 2.10.

Tabla 2.10 Conflictos de Uso del suelo en el área de influencia

Tipo de conflicto	Símbolo	Área (Ha)	%
Sin Conflicto	TSUA	196,63	34,13%
Subutilización Ligera	CSuL	6,25	1,08%
Subutilización Moderada	CSuM	210,24	36,49%
Subutilización Severa	CSuS	95,47	16,57%
Sobreutilización Ligera	CSoL	64,95	11,27%
Sobreutilización Severa	CSoS	2,58	0,45%
TOTAL		576,11	100%

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

La localización hidrológica del área de estudio se realizó, teniendo en cuenta la jerarquización de cuencas hidrográficas propuesta por IDEAM², la cual localiza el proyecto en el área hidrográfica Magdalena – Cauca (AH:2), Zona Hidrográfica Medio Magdalena (ZH: 23) y las Subzonas Hidrográficas Río San Bartolo y otros directos al Magdalena Medio (SZH:2310) y el Río Cimitarra y otros directos al Magdalena (SZH: 2317). A continuación, se presenta la red hidrográfica del área del proyecto que comprende las obras objeto de modificación hasta el orden de nivel VI.

Tabla 2.11 Jerarquización de cuencas y corrientes en el área del proyecto

AH	ZH	SZH	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
2	3	2310	Río San Bartolomé	Río Guarquina	Q. Las Camelias	Afluente Zodme 3
					Q. Las Partidas	
				Q. Manzanares	Q. Las Peñas	
				Río Alicante	Q. La Coqueta	
				Q. El Guaico		
				Q. Piedras Blancas		
				Afluentes Directos Río San Bartolomé Alto		
				Afluentes Directos Río San Bartolomé Medio		
				Q. La Ramada		
Q. La Mirla						
2	3	2317	Río Cimitarra y otros directos al Magdalena	Q. Curuna – Concesión de aguas		

¹ (Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), 2002)

² IDEAM, *Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia* (Bogotá, D.C., 2013).

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

La campaña de monitoreo de aguas superficiales se realizó en tres (3) momentos, el primero se llevó a cabo el día 08 de abril de 2021, en el cual se monitorearon los puntos P1, P2, P3, P4 y P5, de los cuales P4 y P5 no contaban con agua. El segundo momento se ejecutó los días 28 y 29 de junio de 2021, en el cual se muestrearon los puntos P6, P7, Z3, Z10 y Z11. Adicionalmente, se presenta la caracterización del punto EPK 64+300 llevada a cabo el día 09 de mayo de 2021; este punto está ubicado sobre la quebrada Curuná, donde se solicita una captación de aguas para uso industrial del proyecto.

Tabla 2.12 Información de los puntos de monitoreo

Punto de monitoreo	Coordenadas Magna Sigas-Origen Central		Corriente	UAH
	X	Y		
P1	4801072,447	2291353,38	Quebrada La Mirla	24/03/2310
P2	4800975,888	2292194,946	Quebrada La Mirla	24/03/2310
P3	4801142,74	2292433,71	Río San Bartolomé	26/03/2310
P4	4801051,99	2293397,787	Sin Nombre	23/03/2310
P5	4801528,69	2294645,273	Sin Nombre	22/03/2310
P6	4801684,059	2294742,835	Sin Nombre	22/03/2310
P7	4802588,697	2284568,029	Quebrada Las Peñas	30/03/2310
Z3	4799707,858	2295127,477	Sin Nombre	2310-03-17-01
Z10	4801124,498	2291155,295	Quebrada La Mirla	24/03/2310
Z11	4800925,711	2290666,943	Sin Nombre	24/03/2310
EPK 64+300	4806630,26	2331836,236	Quebrada Curuna	3/01/2317

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el monitoreo, se estimaron los Índices de Calidad del Agua los cuales se presentan en la Tabla 2.13. Es importante mencionar que los puntos P5 y P6 no tienen cálculo del ICA ya que no cuentan con mediciones, debido a que no había agua superficial fluyendo en estas corrientes al momento del monitoreo; adicionalmente, para el punto EPK64+300 no se realiza la estimación del ICA ya que no cuenta con el reporte de los parámetros mínimos para realizar el cálculo. Para los puntos que se estimó el índice presentan una calidad del agua aceptable, y en el caso de P1 y P2, buena.

Tabla 2.13 Resultados del Índice de Calidad del Agua

Punto	ICA- Valor	ICA - Descripción
P1	0,95	Bueno
P2	0,95	Bueno
P3	0,88	Aceptable
P6	0,86	Aceptable
P7	0,87	Aceptable
Z3	0,85	Aceptable
Z10	0,86	Aceptable
Z11	0,85	Aceptable

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

Para la identificación de usos y usuarios se retomó la información suministrada por la Autoridad Ambiental, así como las bases de datos generadas en las Modificaciones de Licencia Ambiental del proyecto

A continuación, se presentan los diferentes usos definidos por la resolución 040-RES1806-3603 de 2018 (ver Tabla 2.14).

Tabla 2.14 Usos actuales de los cuerpos hídricos definidos en la resolución 040-RES1806-3603 de 2018

Resolución	Corriente	Clase	Descripción de Clase	Usos actuales definidos (0-2 años)
040-RES1806-3603 de 2018	Río San Bartolomé	II	Cuerpos de agua que admiten vertimientos con algún tipo de Tratamiento	Consumo humano y doméstico
	Río Ité (tramo 2)	II		Pecuario recreativo

Fuente: CORANTIOQUIA, 2018.

Adicionalmente, esta resolución también establece los usos en el mediano (2022-2024) y en el largo plazo (2025-2028), como se presenta en la Tabla 2.15

Tabla 2.15 Usos proyectados de los cuerpos hídricos definidos en la resolución 040-RES1806-3603 de 2018

Resolución	Corriente	Clase	Descripción de Clase	Usos proyectados	
				Mediano plazo (2-5 años)	Largo plazo (5-10 años)
040-RES1806-3603 de 2018	Río San Bartolomé	II	Cuerpos de agua que admiten vertimientos con algún tipo de Tratamiento	Consumo humano y doméstico	Recreativo (Contacto primario y secundario)
	Río Ité (Tramo 2)	II		Pecuario recreativo	Pecuario recreativo

Fuente: CORANTIOQUIA, 2018.

Para la identificación de los usuarios localizados en las cuencas de los cuerpos hídricos que pueden verse afectados por las actividades del proyecto, se consultó el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico – RURH – solicitado a CORANTIOQUIA, adicionalmente se retomaron las bases de datos consolidadas en los estudios del proyecto. Es importante resaltar que, aunque hay varios usuarios ubicados a lo largo de las cuencas, sólo tres (3) de ellos están ubicados dentro del área de influencia del proyecto (resaltados en gris), que es la zona donde trascienden los impactos, y uno de ellos se encuentra aguas abajo de las obras proyectadas (resaltado en negrita), como se muestra en la Tabla 2.16.

Tabla 2.16 Usuarios actuales del recurso hídrico en las UAH

Cuenca	Municipio	Cuerpo de Agua	Coordenadas (MAGNA SIRGAS Origen Central)		Caudal Concesión (l/s)	Uso
			Este	Norte		
2310-03-17	Yalí	La Mina	4800138	2295165	1,5661	Agrícola, doméstico y pecuario
2310-03-22	Yalí	Q. Piedras Blancas	4801810	2294864	0,00694	Doméstico
2310-03-23	Yalí	Nacimiento el Jardín de Yalí	4800661	2293084	0,0634	Acuícola, doméstico, industrial y pecuario

Cuenca	Municipio	Cuerpo de Agua	Coordenadas (MAGNA SIRGAS Origen Central)		Caudal Concesión (l/s)	Uso
			Este	Norte		
		La Ramada	4800882	2293154	0,00694	Doméstico
2310-03-24	Yolombó	El Respaldo	4801051	2289576	0,0041	Doméstico
2310-03-30	Maceo	Sin Nombre	4803270	2284384	0,389	Doméstico y pecuario
		Q. Manzanares	4802758	2284475	0,385	Doméstico y pecuario
		Sin Nombre	4801896	2285620	0,058	Acuícola, doméstico y pecuario
		Q. Las Peñas	4802525	2286391	0,6	Consumo Humano
			4802576	2286440	0,6	Consumo Humano
			4802492	2286465	0,6	Consumo Humano
2310-04-01	Maceo	La Guajira	4803040	2281774	0,167	Acuícola
			4802134	2282164	0,039	Pecuario y doméstico
		Guardasol	4803429	2282722	10,246	Doméstico
2317-01-03	Remedios	Q, Curuna	4805214	2331297	0,00694	Doméstico
			4806297	2331506	0,00694	Doméstico

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

La caracterización del componente hidrogeológico a nivel regional se llevó a cabo con base en información de estudios anteriores como el Estudio hidrogeológico de las Unidades Funcionales 1 y 2 corredor Remedios – Alto Dolores realizado por ECOGERENCIA, 2015³; e información secundaria de informes realizados principalmente por parte de entidades gubernamentales como, el Servicio Geológico Colombiano (SGC) (anteriormente INGEOMINAS)⁴ 5, Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Adicionalmente se consultaron otros estudios. En la Tabla 2.17 se describen las unidades hidrogeológicas identificadas en la zona de interés.

Tabla 2.17 Unidades hidrogeológicas.

Unidades hidrogeológicas	
Rocas compactas, ígneas y metamórficas de baja permeabilidad	Sedimentos de media permeabilidad
Esta unidad cubre la mayor parte del área de influencia y agrupa rocas sin capacidad de absorber y/o transmitir agua, rocas ígneas y metamórficas muy compactas.	Esta unidad se restringe a los cauces de corrientes fluviales principales donde por la condición morfológica y de pendientes suaves, se han generado algunas acumulaciones de sedimentos aluviales que favorecen el almacenamiento de agua subterránea de extensión local.

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

3 (ECOGERENCIA y Consorcio OHL Río Magdalena, 2015)

4 (Feininger, Geología de la plancha 117 Amalfi, 1975)

5 (Feininger, Geología de la plancha 132 Yolombó, 1975)

La zonificación geotécnica correspondiente al área de influencia del objeto de la modificación de licencia ambiental en la Unidad Funcional 2, se basa en la calificación cualitativa de estabilidad del terreno con base en los criterios de susceptibilidad a procesos morfodinámicos.

En la Figura 2.4 se muestran los porcentajes para cada uno de los grados de estabilidad geotécnica en el área de influencia.

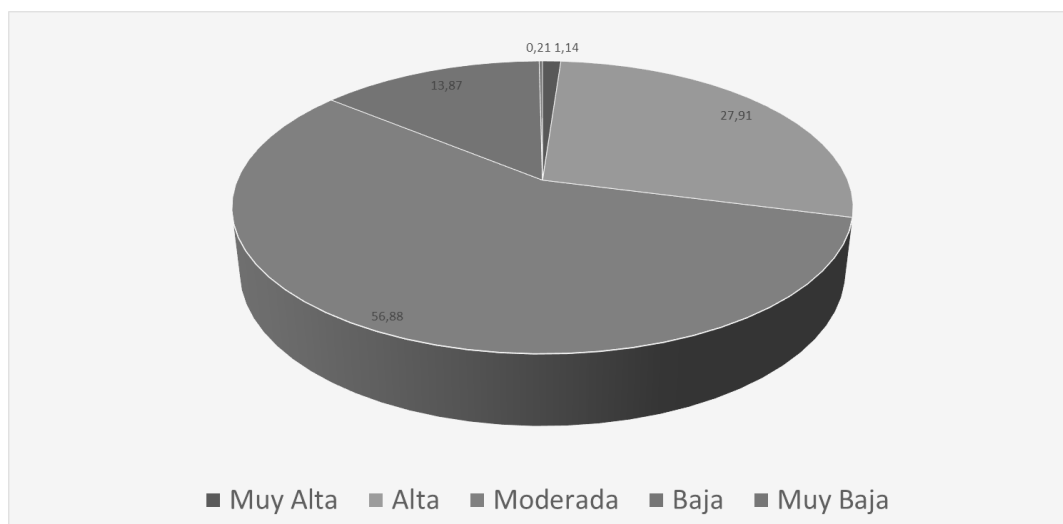


Figura 2.4. Porcentajes para las clasificaciones del grado de estabilidad geotécnica para el área de influencia.

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2021.

En la Tabla 2.18, se describen las fuentes fijas encontradas en el área de influencia del proyecto.

Tabla 2.18 Fuentes fijas.

Fuentes fijas
Trapiches
Manejo de residuos sólidos
Minería de oro aluvial
Minería de socavón
Minería a cielo Abierto
Sistemas sépticos
Fuentes de Área
Cultivos de caña panelera
Cultivos de cacao
Plantaciones forestales
Actividad Pecuaria
Aprovechamiento forestal
Quemas controladas
Ladrilleras
Poblamiento y asentamientos humanos
Fuentes móviles
Mantenimiento y uso de vías existentes

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

La información para caracterizar la calidad del aire fue tomada del monitoreo realizado en el marco del seguimiento del proyecto del 18 de octubre al 4 de noviembre de 2019, mediante la implementación de cuatro (4) estaciones (ver Tabla 2.19), así como la comparación de los resultados con los parámetros establecidos en la normatividad ambiental vigente contenida en la Resolución 2254 de 2017 del 24 de marzo de 2010, emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) (ver Tabla 2.20 y Tabla 2.21). Las mediciones incluyeron los parámetros partículas suspendidas totales (PST), material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM10), dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO). La información de la caracterización del parámetro PM 2.5 se extrajo del complemento a la modificación de licencia ambiental realizada en el año 2020, información capturada durante ese mismo año.

Tabla 2.19 Estaciones de monitoreo de calidad del aire.

ID	Nombre	Coordenada Este	Coordenada Norte	Cota	Vereda	Municipio
EST1	Maceo	4801799,2098	2285880,4195	950	Guardasol	Maceo
EST2	Manzanarez	4801111,3113	2301005,8194	1250	La Playa	Yalí
EST3	Brasilia	4801540,7841	2306992,3745	980	La Cristalina	Vegachí
EST4	El Tigre	4801348,0335	2316881,4251	1071	Centro Poblado ElTigre	Vegachí

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

Tabla 2.20 Comparación de los resultados de calidad del aire 2019 con normatividad

Parámetro	Concentración (Promedio) (µg/m ³)				Res. 2254/2017 (µg/m ³)	Cumplimiento
	E1	E2	E3	E4		
PM10	11,03	10,1	11,7	10,04	50 (anual)	CUMPLE
PST	15,4	24,36	22,78	22,08	N/A N/A	N/A
NO ₂	2,65	2,68	2,66	2,67	N/A N/A	N/A
SO ₂	5,2	5,35	5,44	5,31	50 (24 horas)	CUMPLE
CO	1048,58	1044,89	1028,74	1019,36	35000 (1 hora)	CUMPLE

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

Tabla 2.21. Concentración (valores promedio µg/m³) de Material Particulado (PM_{2.5})

Punto de monitoreo	Promedio	Límite permisible 24 H Res 2254 /2017(µg/M3)	Máxima diaria
ESTACIÓN 1	4,12	37	6,54
ESTACIÓN 2	4,14	37	7,02
ESTACIÓN 3	4,69	37	8,68
ESTACIÓN 4	4,45	37	8,65

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021

Para la caracterización de ruido se tuvo en cuenta información de estudios previos presentados para diferentes modificaciones de licencia ambiental del proyecto Autopistas Río Magdalena, para lo cual se contaba con información de los años 2017, 2019 y 2020, no obstante, la información que se presenta en el capítulo de caracterización del área de influencia corresponde a estudios más recientes, llevados a cabo entre el 20 de julio y el 12 de agosto de 2020. Las estaciones de

monitoreo estuvieron ubicadas en los municipios de Vegachí, Yalí, y Maceo del departamento de Antioquia.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras el desarrollo de los monitoreos realizados en la Tabla 2.22, se observa que los valores se mantienen desde 36 dB a 75dB para todos los tipos de días monitoreados, como lo son: diurno festivo, diurno hábil, nocturno festivo u nocturno hábil.

Tabla 2.22 Datos consolidados sin corrección del ajuste k en dB(A)

Punto no.	Diurno hábil		Diurno no hábil		Nocturno hábil		Nocturno no hábil	
	LEQAS dB(A)	LEQAI dB(A)	LEQAT Db(A)	LEQAI Db(A)	LEQAT Db(A)	LEQAI Db(A)	LEQAT Db(A)	LEQAI Db(A)
R-6	66.2	70.1	46.2	49.4	63.4	67.4	68.8	69.1
R-4	56.9	58.1	56.2	59.5	45.9	49.7	55.5	59.5
R-3	63.6	66.7	66.9	69.4	68.5	72.5	58.8	62.4
R-1	73.1	79.1	66.3	68.5	70.6	75.2	66.6	68.0
R-7	54	58.3	48.8	52.2	35.3	37.5	55.4	59.4

Fuente: Concesión Autopista Rio Magdalena S.A.S, 2020

2.2.3 Caracterización del medio biótico

2.2.3.1 Ecosistemas terrestres

Los biomas registrados sobre el área de influencia biótica del proyecto corresponden al Orobioma Subandino Nechí – San Lucas y el Hidrobioma Nechí – San Lucas, tal como se observa en la Tabla 2.23.

Tabla 2.23 Biomas registrados en el área de influencia del proyecto.

Bioma	Área	
	ha	%
Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	162,59	99,76
Hidrobioma Nechí-San Lucas	0,37	0,23
Zonobioma Humedo Tropical Nechí-San Lucas	0,01	0,01
Helobioma Nechí-San Lucas	0,004	0,00
Total	162,98	100

Fuente: Alternativa Ambiental 2021.

En el área de influencia del proyecto se presentan dos (2) zonas de vida: Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM), como se observa en la Tabla 2.24.

Tabla 2.24 Zonas de vida presentes en el área de influencia del proyecto.

Zona de vida	Abreviatura	Área	
		ha	%
Bosque muy húmedo-Premontano	bmh-PM	104,99	64,66
Bosque húmedo tropical	bh-T	57,99	35,34
Total general		162,98	100

Fuente: Alternativa Ambiental 2021.

Las coberturas presentes en el área de influencia del proyecto se listan en la Tabla 2.25.

Tabla 2.25 Coberturas en el Área de Influencia y área de modificación de licencia del proyecto.

Cobertura	Área Influencia		Área de intervención	
	ha	%	ha	%
Pastos limpios	67,84	41,63	26,18	64,12
Bosque denso	37,72	23,15	2,05	5,02
Pastos enmalezados	30,15	18,50	7,06	17,29
Bosque de galería y ripario	11,31	6,94	1,42	3,48
Vegetación Secundaria Baja	9,58	5,88	2,20	5,38
Red vial y territorios asociados	1,84	1,13	0,57	1,38
Cítricos	1,20	0,73	0,63	1,54
Vegetación Secundaria Alta	1,64	1,01	0,27	0,66
Cacao	0,67	0,41	0	0
Ríos	0,39	0,24	0,13	0,32
Plantación forestal	0,36	0,22	0,19	0,47
Pastos arbolados	0,29	0,17	0,14	0,33
Total	162,98	100	40,82	100

Fuente: Alternativa Ambiental 2021.

2.2.3.1.1 Caracterización de flora

La caracterización de flora terrestre se estableció mediante 96 parcelas rectangulares de 0,02 ha (20 x 10 m), distribuidas en ocho (8) coberturas de la siguiente forma: en la cobertura de Bosque denso, se establecieron en total 12 parcelas, sobre el Bosque de galería y/o ripario, se hizo el montaje de 15 parcelas, para los Pastos arbolados dos (2) parcelas, sobre los Pastos enmalezados y Pastos limpios, 26 y 24 parcelas, respectivamente, en la Plantación forestal se montaron cinco (5) parcelas, y para las Vegetaciones secundarias, alta y baja, tres (3) para la primera y nueve (9) para la segunda

Se muestrearon en total 2.990 individuos, divididos en 1.832 brinzales (DAP < 5 cm), 508 latizales (5 ≤ DAP < 10 cm) y 650 fustales (DAP ≥ 10 cm). Se distribuyeron taxonómicamente en 174 especies, 122 géneros, 60 familias y 28 órdenes, la información detallada de los hallazgos taxonómicos y el número de individuos por especie registrada se puede observar en la Tabla 2.26.

Las familias con mayor representatividad taxonómica fueron, Melastomataceae con un total de 19 especies registradas y Fabaceae con 18 especies, además de aportar un alto número de individuos registrados, con 238 y 109, respectivamente. Sin embargo, es la familia Poaceae que, con tan solo una especie, presenta el mayor número de individuos, con un total de 793 brinzales de la especie *Brachiaria decumbens*, especie común en coberturas antropizadas de pastos. Por otra parte, de la diversidad taxonómica registrada, se encontró que 32 de las 60 familias reportadas, cuentan con una sola especie, tales como son Araceae, Calophyllaceae, Cannabaceae, Olacaceae, Sapotaceae, Siparunaceae, Stemonuraceae, Verbenaceae, Violaceae, entre otras. En la Tabla 2.26 se presenta la composición de la flora terrestre para el área de influencia del proyecto.

Tabla 2.26 Composición de flora terrestre registrada en el área de influencia del proyecto.

Familia	Especie	Brinzal	Fustal	Latizal	Total
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	-	4	-	4
	<i>Ochoterenaea colombiana</i>	10	44	77	131
	<i>Tapirira guianensis</i>	-	6	5	11
Annonaceae	<i>Annona exsucca</i>	4	3	3	10
	<i>Annona muricata</i>	-	-	1	1

Familia	Especie	Brinzal	Fustal	Latizal	Total
	<i>Guatteria sp.</i>	5	10	5	20
	<i>Guatteria scytophylla</i>	-	12	6	18
	<i>Xylopia aromatica</i>	8	-	9	17
	<i>Xylopia polyantha</i>	3	1	3	7
Apocynaceae	<i>Himatanthus articulatus</i>	-	-	1	1
	<i>Lacmellea panamensis</i>	-	1	-	1
Araceae	<i>Philodendron sp. 1</i>	1	-	-	1
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	-	1	-	1
	<i>Didymopanax morototoni</i>	-	7	-	7
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	-	1	-	1
	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	6	-	-	6
	<i>Euterpe oleracea</i>	3	1	11	15
	<i>Socratea exorrhiza</i>	1	-	1	2
	<i>Wettinia hirsuta</i>	-	-	1	1
Asteraceae	<i>Austroeupatorium inulifolium</i>	1	-	-	1
	<i>Piptocoma discolor</i>	3	35	26	64
	<i>Vernonanthura patens</i>	4	1	9	14
Bignoniaceae	<i>Godmania aesculifolia</i>	1	1	-	2
	<i>Jacaranda copaia</i>	5	26	15	46
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	-	2	1	3
	<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	1	-	-	1
	<i>Dacryodes sp. 1</i>	-	-	1	1
	<i>Dacryodes sp. 2</i>	-	-	1	1
	<i>Protium cf. tenuifolium</i>	-	1	-	1
	<i>Protium apiculatum</i>	-	17	4	21
	<i>Protium sagotianum</i>	2	-	1	3
	<i>Trattinnickia lawrancei</i>	-	1	1	2
Calophyllaceae	<i>Marila geminata</i>	1	1	-	2
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	-	-	1	1
Caryocaraceae	<i>Caryocar glabrum</i>	3	8	1	12
Clethraceae	<i>Clethra fagifolia</i>	-	2	-	2
	<i>Clethra lanata</i>	5	9	1	15
Clusiaceae	<i>Arawakia lanceolata</i>	1	2	-	3
	<i>Chrysochlamys sp.</i>	-	2	2	4
	<i>Symphonia globulifera</i>	-	-	1	1
	<i>Tovomita pyrifolia</i>	-	1	1	2
Combretaceae	<i>Terminalia tetraphylla</i>	-	1	2	3
Cordiaceae	<i>Cordia bicolor</i>	-	1	-	1
Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>	9	-	4	13
Cyperaceae	<i>Cyperus difformis</i>	178	-	-	178
	<i>Rhynchospora nervosa</i>	353	-	-	353
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	41	-	-	41
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea sp.</i>	-	1	-	1
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i>	-	1	2	3
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	-	-	1	1
	<i>Alchornea coelophylla</i>	-	2	1	3
	<i>Alchornea glandulosa</i>	1	-	-	1
	<i>Alchornea latifolia</i>	-	4	4	8
	<i>Alchornea megalophylla</i>	3	-	1	4

Familia	Especie	Brinzal	Fustal	Latizal	Total
	<i>Conceveiba parvifolia</i>	-	1	1	2
	<i>Croton sp.</i>	8	-	-	8
Fabaceae	<i>Abarema jupunba</i>	1	5	2	8
	<i>Calliandra pittieri</i>	-	1	-	1
	<i>Gliricidia sepium</i>	-	1	-	1
	<i>Heterostemon mimosoides</i>	3	11	10	24
	<i>Inga acreana</i>	-	14	6	20
	<i>Inga cocleensis</i>	3	2	2	7
	<i>Inga codonantha</i>	-	3	1	4
	<i>Inga heterophylla</i>	1	3	1	5
	<i>Inga macrophylla</i>	1	1	2	4
	<i>Inga marginata</i>	3	8	2	13
	<i>Inga pezizifera</i>	1	4	1	6
	<i>Inga sp. 2</i>	-	1	1	2
	<i>Inga sp. 3</i>	-	1	-	1
	<i>Inga thibaudiana</i>	-	2	-	2
	<i>Machaerium biovulatum</i>	3	-	-	3
	<i>Mimosa antioquensis</i>	1	-	-	1
	<i>Zygia longifolia</i>	-	1	-	1
	<i>Zygia multipunctata</i>	2	1	3	6
Gentianaceae	<i>Chelonanthus alatus</i>	4	-	-	4
Hypericaceae	<i>Vismia macrophylla</i>	5	1	1	7
	<i>Vismia baccifera</i>	5	-	1	6
	<i>Vismia guianensis</i>	14	9	17	40
Lacistemaceae	<i>Lacistema aggregatum</i>	3	10	26	39
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>	-	3	4	7
	<i>Hyptidendron arboreum</i>	1	-	4	5
Lauraceae	<i>Aiouea sp. 2</i>	-	2	1	3
	<i>Endlicheria metallica</i>	2	4	1	7
	<i>Nectandra acutifolia</i>	1	2	1	4
	<i>Nectandra cuspidata</i>	4	5	7	16
	<i>Ocotea guianensis</i>	4	12	4	20
	<i>Ocotea sp. 1</i>	-	-	2	2
	<i>Ocotea puberula</i>	-	1	-	1
Lecythidaceae	<i>Gustavia speciosa</i>	-	1	1	2
Malpighiaceae	<i>Byrsonima spicata</i>	-	7	4	11
	<i>Byrsonima crispa</i>	5	2	4	11
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	-	1	1	2
	<i>Ochroma pyramidale</i>	-	1	1	2
	<i>Sida sp.</i>	3	-	-	3
	<i>Theobroma bicolor</i>	-	-	1	1
Melastomataceae	<i>Bellucia pentamera</i>	5	3	5	13
	<i>Henriettea cf. seemannii</i>	-	3	2	5
	<i>Henriettea sp.1</i>	9	4	6	19
	<i>Miconia affinis</i>	7	1	11	19
	<i>Miconia albicans</i>	9	-	-	9
	<i>Miconia caudata</i>	-	1	4	5
	<i>Miconia cf. ciliata</i>	1	-	-	1
	<i>Miconia cf. ibaguensis</i>	9	-	-	9

Familia	Especie	Brinzal	Fustal	Latizal	Total
	<i>Miconia cf. prasina</i>	-	-	1	1
	<i>Miconia dependens</i>	41	-	-	41
	<i>Miconia dolichorrhyncha</i>	1	1	3	5
	<i>Miconia elata</i>	-	2	-	2
	<i>Miconia lacera</i>	10	-	-	10
	<i>Miconia minutiflora</i>	49	1	1	51
	<i>Miconia prasina</i>	5	-	3	8
	<i>Miconia sericea</i>	4	-	-	4
	<i>Miconia sp. 5</i>	16	6	7	29
	<i>Miconia stenostachya</i>	5	-	-	5
	<i>Tococa guianensis</i>	2	-	-	2
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	-	1	-	1
	<i>Guarea guidonia</i>	5	11	2	18
Metteniusaceae	<i>Dendrobangia boliviana</i>	-	3	2	5
	<i>Brosimum guianense</i>	1	3	1	5
	<i>Ficus americana</i>	-	7	2	9
	<i>Ficus insipida</i>	-	1	-	1
	<i>Ficus maxima</i>	-	3	-	3
	<i>Helicostylis tovarensis</i>	-	3	1	4
	<i>Perebea guianensis</i>	-	1	-	1
	<i>Sorocea pubivena</i>	1	5	3	9
	<i>Trophis caucana</i>	-	2	3	5
Myristicaceae	<i>Virola sp. 1</i>	2	-	1	3
	<i>Eugenia biflora</i>	2	3	2	7
	<i>Myrcia paivae</i>	2	5	9	16
	<i>Myrcia sp. 1</i>	-	1	2	3
	<i>Myrcia sp. 2</i>	1	5	6	12
	<i>Syzygium jambos</i>	3	4	-	7
Nyctaginaceae	<i>Neea sp.</i>	-	1	1	2
	<i>Cespedesia spathulata</i>	1	-	2	3
	<i>Quiina florida</i>	-	1	-	1
Olacaceae	<i>Heisteria sp. 1</i>	-	1	-	1
Phyllantaceae	<i>Hieronyma oblonga</i>	-	1	-	1
	<i>Hieronyma sp.</i>	3	21	11	35
	<i>Phyllanthus attenuatus</i>	-	1	9	10
Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	-	69	-	69
	<i>Piper aff. reticulatum</i>	6	-	1	7
	<i>Piper asperiusculum</i>	2	-	-	2
	<i>Piper haughtii</i>	3	-	1	4
	<i>Piper turbense</i>	13	-	-	13
Poaceae	<i>Brachiaria decumbens</i>	793	-	-	793
Polygonaceae	<i>Coccoloba sp.</i>	5	3	2	10
Primulaceae	<i>Myrsine pellucidopunctata</i>	8	33	10	51
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	3	5	2	10
	<i>Coussarea loftonii</i>	-	1	1	2
	<i>Faramea sp. 2</i>	1	-	-	1
	<i>Genipa americana</i>	-	2	-	2
	<i>Hamelia patens</i>	-	-	1	1
	<i>Hippotis sp.</i>	6	3	2	11

Familia	Especie	Brinjal	Fustal	Latizal	Total
	<i>Ladenbergia heterophylla</i>	1	1	3	5
	<i>Palicourea sp. 1</i>	6	1	3	10
	<i>Palicourea sp. 2</i>	8	11	5	24
	<i>Palicourea sp. 3</i>	4	1	1	6
	<i>Palicourea sp. 4</i>	1	2	1	4
	<i>Psychotria graciliflora</i>	-	1	1	2
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	-	2	2	4
Salicaceae	<i>Casearia grandiflora</i>	14	37	16	67
Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>	5	1	2	8
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sp.</i>	-	1	-	1
Simaroubaceae	<i>Picrolemma huberi</i>	-	2	2	4
Siparunaceae	<i>Siparuna sessiliflora</i>	11	6	2	19
Solanaceae	<i>Cestrum schlechtendalii</i>	-	-	1	1
	<i>Solanum crinitum</i>	-	3	3	6
	<i>Solanum hayesii</i>	1	-	-	1
	<i>Solanum jamaicense</i>	6	-	-	6
Stemonuraceae	<i>Discophora guianensis</i>	-	4	8	12
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	-	7	10	17
	<i>Pourouma bicolor</i>	8	12	7	27
	<i>Urera caracasana</i>	-	3	2	5
Verbenaceae	<i>Lantana cf. camara</i>	2	-	-	2
Violaceae	<i>Leonia triandra</i>	-	2	2	4
Total		1832	650	508	2990

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

En el muestreo en los 189 forófitos se encontraron 112 epífitas vasculares distribuidas en 29 especies, nueve (9) familias y seis (6) órdenes. La familia más representativa fue Araceae que presentó un total de nueve (9) especies, seguida por Bromeliaceae y Orchidaceae con cinco (5) especies cada una. La especie más común fue *Aechmea angustifolia* (Bromeliaceae) que presentó 25 individuos (22,32%), seguida por *Pleopeltis astrolepis* y *Serpocaulon triseriale* (Helechos de la familia Polypodiaceae) que presentaron ocho (8) individuos cada una y *Guzmania lingulata* (Bromeliaceae) que presentó siete (7) individuos, otras nueve (9) especies reportadas presentaron solo un (1) individuo. Ver Tabla 2.27

Tabla 2.27 Composición de especies de epífitas vasculares.

Orden	Familia	Especie	# individuos
Alismatales	Araceae	<i>Anthurium friedrichsthalii</i>	3
		<i>Anthurium sect. Xialophyllum</i>	2
		<i>Monstera sp.</i>	2
		<i>Philodendron elegans</i>	2
		<i>Philodendron sp.</i>	5
		<i>Philodendron sp. 1</i>	5
		<i>Philodendron sp. 2</i>	1
		<i>Rhodospatha cf. latifolia</i>	1
		<i>Syngonium sp. 1</i>	1
Asparagales	Orchidaceae	<i>Catasetum sp.</i>	2
		<i>Coryanthes sp.</i>	4
		<i>Gongora sp.</i>	2
		<i>Oncidium cf. anthocrene</i>	3

Orden	Familia	Especie	# individuos
		<i>Oncidium sp.</i>	1
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	2
		<i>Pseudorhipsalis amazonica</i>	1
Piperales	Piperaceae	<i>Peperomia emarginella</i>	5
Poales	Bromeliaceae	<i>Aechmea angustifolia</i>	25
		<i>Aechmea servitensis</i>	6
		<i>Tillandsia Cf. variabilis</i>	4
		<i>Guzmania lingulata</i>	7
		<i>Vriesea heliconioides</i>	1
Polypodiales	Blechnaceae	<i>Salpichlaena sp.</i>	1
	Dryopteridaceae	<i>Polybotrya sp.</i>	1
	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis brownii</i>	1
	Polypodiaceae	Polypodiaceae sp.1	6
		<i>Pleopeltis astrolepis</i>	8
		<i>Pleopeltis bombycina</i>	2
		<i>Serpocaulon triseriale</i>	8
Total			112

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

En el muestreo de individuos vasculares en roca, suelo y madera en descomposición se registraron 77 individuos en total, distribuidos en 20 especies, nueve (9) familias y cuatro (4) órdenes. La familia con más representatividad taxonómica fue Araceae con cinco (5) especies. Ver Tabla 2.28.

Tabla 2.28 Composición de flora vascular en otros sustratos

Orden	Familia	Especie	N° individuos
Alismatales	Araceae	<i>Anthurium digitatum</i>	1
		<i>Monstera sp.</i>	1
		<i>Philodendron sp.</i>	1
		<i>Syngonium sp. 1</i>	1
		<i>Syngonium sp. 2</i>	4
Asparagales	Orchidaceae	<i>Catasetum sp.</i>	5
		<i>Epidendrum lacustre</i>	3
Gleicheniales	Gleicheniaceae	<i>Sticherus bifidus</i>	1
Polypodiales	Athyriaceae	<i>Diplazium sp.1</i>	5
	Blechnaceae	<i>Blechnum cf. occidentale</i>	7
	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis cf. cordifolia</i>	1
	Polypodiaceae	Polypodiaceae sp.1	1
		<i>Phlebodium decumanum</i>	2
	Pteridaceae	<i>Adiantum cf. fructuosum</i>	24
		<i>Adiantum fructuosum</i>	2
		<i>Adiantum obliquum</i>	4
	Thelypteridaceae	<i>Meniscium cf. angustifolium</i>	3
		<i>Thelypteris cf. angustifolia</i>	1
		<i>Thelypteris falcata</i>	9
<i>Thelypteris sp. 2</i>		1	
Total			77

Fuente: Alternativa Ambiental 2021

En los 189 forófitos muestreados se encontraron un total de 98 especies de epífitas no vasculares (21 especies de musgos y hepáticas y 77 especies de líquenes) repartidas en 37 familias (nueve (9) familias de musgos y hepáticas y 28 familias de líquenes). Las familias más representativas fueron Graphidaceae que presentó 12 especies, Arthoniaceae con 11 especies (ambas familias de líquenes) y Lejeuneaceae (hepáticas) con nueve (9) especies. La especie más abundante en el muestreo fue *Herpothallon echinatum* que presentó en total 10728 cm² seguida por *Arthonia antillarum* con 7376 cm² y *Lepraria* sp. con 5060 cm² (las tres (3) especies pertenecen al grupo de los líquenes). El listado de especies con su información taxonómica se muestra con mayor detalle en la Tabla 2.29.

Tabla 2.29 Composición de especies de epífitas no vasculares

Grupo	Orden	Familia	Especie	Área ocupación (cm ²)
Musgos y Hepáticas	Dicranales	Leucobryaceae	<i>Campylopus tallulensis</i>	148
		Octoblepharaceae	<i>Octoblepharum albidum</i>	300
			<i>Octoblepharum pulvinatum</i>	4
	Fossombroniales	Fossombroniaceae	<i>Fossombronia porphyrorhiza</i>	4
	Hypnales	Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum galipense</i>	160
			<i>Sematophyllum subpinnatum</i>	32
	Jungermanniales	Lepidoziaceae	<i>Telaranea diacantha</i>	8
		Plagiochilaceae	<i>Plagiochila cf. patula</i>	164
			<i>Plagiochila deflexirama</i>	220
	Metzgeriales	Aneuraceae	<i>Riccardia</i> sp.1	80
	Porellales	Frullaniaceae	<i>Frullania caulisequa</i>	2924
			<i>Frullania ericoides</i>	684
		Lejeuneaceae	<i>Acrolejeunea torulosa</i>	60
			<i>Bryopteris diffusa</i>	24
			<i>Cheilolejeunea trifaria</i>	444
			<i>Cololejeunea minutissima</i>	36
			<i>Diplasiolejeunea unidentata</i>	468
			<i>Lejeunea laetevirens</i>	28
			<i>Lopholejeunea subfusca</i>	312
<i>Microlejeunea bullata</i>			616	
<i>Rectolejeunea versifolia</i>			28	
Arthoniales	Arthoniaceae	<i>Arthonia antillarum</i>	7376	
		<i>Arthonia complanata</i>	20	
		<i>Arthonia</i> sp.	292	
		<i>Arthonia</i> sp. 2	804	
		<i>Coniocarpon cinnabarinum</i>	24	
		<i>Cryptothecia filicina</i>	1400	
		<i>Cryptothecia striata</i>	796	
		<i>Herpothallon echinatum</i>	10728	
		<i>Herpothallon minimum</i>	84	

Grupo	Orden	Familia	Especie	Área ocupación (cm ²)	
			<i>Herpothallon mycelioides</i>	8	
			<i>Herpothallon rubrocinctum</i>	88	
			Chrysotrichaceae	<i>Chrysothrix xanthina</i>	128
		Opegraphaceae	<i>Cresponea flava</i>	12	
			<i>Cresponea proximata</i>	20	
		Roccellaceae	<i>Gyronactis elaeocarpa</i>	8	
		Caliciales	Caliciaceae	<i>Dirinaria aspera</i>	320
				<i>Dirinaria confusa</i>	16
			Physciaceae	<i>Heterodermia isidiophora</i>	4
	<i>Heterodermia japonica</i>			374	
	<i>Hyperphyscia pyrithrocardia</i>			848	
	<i>Physcia adscendens</i>			20	
	<i>Physcia undulata</i>	488			
	Lecanorales	Byssolomataceae	<i>Byssoloma</i> sp.	60	
		Cladoniaceae	<i>Cladonia caespiticia</i>	128	
		Haematommataceae	<i>Haematomma flexuosum</i> cf.	16	
		Lecanoraceae	<i>Lecanora</i> sp.	12	
		Malmideaceae	<i>Malmidea granifera</i>	12	
			<i>Malmidea</i> sp.	580	
		Parmeliaceae	<i>Flavopunctelia flaventior</i>	68	
			<i>Parmotrema fasciculatum</i>	60	
			<i>Parmotrema gibberosum</i>	860	
			<i>Parmotrema tinctorum</i>	16	
			<i>Usnea firma</i>	280	
			Ramalinaceae	<i>Badimia dimidiata</i>	8
		<i>Biatora halei</i>		96	
		<i>Phyllopsora breviscula</i> aff.		132	
Stereocaulaceae		<i>Lepraria</i> sp.	5060		
Monoblastiales		Monoblastiaceae	<i>Anisomeridium</i> sp.	488	
Ostropales	Coenogoniaceae	<i>Coenogonium confervoides</i>	1004		
		<i>Gyalidea</i> sp.	8		
	Gomphillaceae	<i>Gyalideopsis</i> sp.	1164		
		<i>Dyplolabia afzelii</i>	864		
	Graphidaceae	<i>Fissurina dumastii</i>	148		
		<i>Graphis acharii</i>	52		
		<i>Graphis anfractuosa</i>	372		
		<i>Graphis confluens</i>	32		
		<i>Graphis striatula</i>	96		
<i>Graphis subradiata</i>	492				

Grupo	Orden	Familia	Especie	Área ocupación (cm ²)
			<i>Phaeographis haematites</i>	16
			<i>Phaeographis punctiformis</i>	1136
			<i>Phaeographis radiata</i>	1240
			<i>Sarcographa tricola</i>	8
			<i>Thelotrema</i> sp.	636
			Porinaceae	<i>Porina distans</i>
	Peltigerales	Coccocarpiaceae	<i>Coccocarpia palmicola</i>	96
			<i>Coccocarpia prostrata</i>	4
		Collemataceae	<i>Leptogium azureum</i>	16
			<i>Leptogium chloromelum</i>	4
			<i>Leptogium marginellum</i>	4
	Lobariaceae	<i>Crocodia aurata</i>	12	
	Pertusariales	Ochrolechiaceae	<i>Ochrolechia africana</i>	20
		Pertusariaceae	<i>Pertusaria</i> sp.	3132
			<i>Pertusaria</i> sp. 2	16
			<i>Pertusaria</i> sp. 3	1892
	<i>Pertusaria</i> sp. 4		40	
	Pyrenulales	Pyrenulaceae	<i>Pyrenula micheneri</i>	1248
	Teloschistales	Teloschistaceae	<i>Caloplaca eugyra</i>	16
			<i>Teloschistes flavicans</i>	8
	Trypetheliales	Trypetheliaceae	<i>Astrothelium aeneum</i>	56
			<i>Astrothelium</i> aff. <i>subscoria</i>	272
			<i>Astrothelium inspersaeneum</i>	64
			<i>Astrothelium pseudannulare</i>	564
			<i>Astrothelium punctulatum</i>	104
			<i>Astrothelium thelotremoides</i>	280
			<i>Bathelium porinosporum</i>	1432
<i>Nigrovothelium tropicum</i>			28	
Baeomycetales	Trapeliaceae	<i>Trapelia coarctata</i>	412	

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

En otros sustratos, en total se registraron 72 especies (27 especies de Musgos y hepáticas y 45 especies de Líquenes) repartidas en 31 familias (14 familias entre musgos y hepáticas y 17 familias de líquenes) y 17 órdenes. Entre todas las familias reportadas la que presentó mayor representatividad taxonómica fue Graphidaceae (líquenes) con ocho (8) especies, Arthoniaceae y Physiaceae presentaron seis (6) especies cada una y 15 familias presentaron una (1) especie. La especie más abundante fue *Lopholejeunea subfusca* (Hepática) con 2076 cm² de abundancia, seguida por *Octoblepharum albidum* con 1744 cm² (Musgo) y *Cladonia caespiticia* con 1684 cm² (Líquen) (ver Tabla 2.30).

Tabla 2.30 Composición de flora no vascular en otros sustratos

Grupo	Orden	Familia	Especie	Área ocupación prom (cm ²)
Musgos y hepáticas	Dicranales	Fissidentaceae	<i>Fissidens pellucidus</i>	760
			<i>Fissidens submarginatus</i>	360
			<i>Fissidens zollingeri</i>	80
		Leucobryaceae	<i>Campylopus tallulensis</i>	368
		Octoblepharaceae	<i>Octoblepharum albidum</i>	1744
	Fossombroniales	Fossombroniaceae	<i>Fossombronia porphyrorhiza</i>	320
	Hookeriales	Pilotrichaceae	<i>Callicostella pallida</i>	160
	Hypnales	Hypnaceae	<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>	64
			<i>Isopterygium tenerum</i>	108
		Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum galipense</i>	300
			<i>Sematophyllum subpinnatum</i>	120
			<i>Sematophyllum subsimplex</i>	60
		Jungermanniales	Lepidoziaceae	<i>Telaranea diacantha</i>
	Lophocoleaceae		<i>Lophocolea cf. aberrans</i>	164
			Plagiochilaceae	<i>Plagiochila cf. patula</i>
		<i>Plagiochila deflexirama</i>		616
	Metzgeriales	Aneuraceae	<i>Riccardia sp.1</i>	336
			<i>Riccardia sp.2</i>	268
	Pallaviciniales	Pallaviciniaceae	<i>Symphyogyna apiculispina</i>	276
			<i>Symphyogyna brasiliensis</i>	80
	Porellales	Frullaniaceae	<i>Frullania caulisequa</i>	560
<i>Frullania ericoides</i>			1364	
Lejeuneaceae		<i>Acrolejeunea torulosa</i>	32	
		<i>Cheilolejeunea trifaria</i>	796	
		<i>Diplasiolejeunea unidentata</i>	672	
		<i>Lopholejeunea subfusca</i>	2076	
		<i>Microlejeunea bullata</i>	32	
Líquen	Arthoniales	Arthoniaceae	<i>Arthonia antillarum</i>	344
			<i>Arthonia sp.</i>	8
			<i>Coniocarpon cinnabarinum</i>	8
			<i>Cryptothecia striata</i>	40
			<i>Herpothallon echinatum</i>	200
			<i>Herpothallon rubrocinctum</i>	120

Grupo	Orden	Familia	Especie	Área ocupación prom (cm ²)
		Chrysotrichaceae	<i>Chrysothrix xanthina</i>	4
	Caliciales	Caliciaceae	<i>Dirinaria aspera</i>	52
		Physciaceae	<i>Heterodermia sp.</i>	80
			<i>Heterodermia isidiophora</i>	8
			<i>Heterodermia japonica</i>	20
			<i>Hyperphyscia pyrithrocardia</i>	124
			<i>Physcia dubia</i>	88
		<i>Physcia undulata</i>	4	
	Lecanorales	Byssolomataceae	<i>Byssoloma sp.</i>	4
		Cladoniaceae	<i>Cladonia acuminata</i>	336
			<i>Cladonia caespiticia</i>	1684
		Parmeliaceae	<i>Flavopunctelia flaventior</i>	12
			<i>Parmotrema gibberosum</i>	256
			<i>Parmotrema tinctorum</i>	12
			<i>Usnea firma</i>	32
		Ramalinaceae	<i>Badimia dimidiata</i>	208
			<i>Biatora halei</i>	8
	Stereocaulaceae	<i>Lepraria sp.</i>	808	
	Monoblastiales	Monoblastiaceae	<i>Anisomeridium sp.</i>	4
	Ostropales	Coenogoniaceae	<i>Coenogonium confervoides</i>	108
		Graphidaceae	<i>Chapsa albida</i>	40
			<i>Dyplolabia afzelii</i>	20
			<i>Fissurina dumastii</i>	16
			<i>Graphis acharii</i>	8
			<i>Graphis subradiata</i>	28
			<i>Phaeographis punctiformis</i>	12
			<i>Phaeographis radiata</i>	40
		<i>Thelotrema sp.</i>	440	
	Porinaceae	<i>Porina distans</i>	4	
	Peltigerales	Coccocarpiaceae	<i>Coccocarpia palmicola</i>	48
	Pertusariales	Pertusariaceae	<i>Pertusaria sp.</i>	552
			<i>Pertusaria sp. 2</i>	72
			<i>Pertusaria sp. 3</i>	164
			<i>Pertusaria sp. 4</i>	20
	Pyrenulales	Pyrenulaceae	<i>Pyrenula micheneri</i>	80
	Trypetheliales	Trypetheliaceae	<i>Astrothelium aeneum</i>	8
			<i>Astrothelium aff. subscoria</i>	340
			<i>Astrothelium inspersaeneum</i>	40
			<i>Astrothelium pseudannulare</i>	36

Fuente: Alternativa Ambiental 2021.

www.am-alternativa.com

Teléfono: (034) 268 81 91 Medellín - Colombia



2.2.3.1.2 Caracterización de fauna

En el muestreo realizado en el área de estudio, se registraron un total de 20 especies de anfibios agrupadas en dos (2) ordenes, siete (7) familias y 13 órdenes. De estos la familia más diversa fue Hylidae con seis (6) especies reportadas que representan el 30 % del total, seguido de las familias Craugastoridae y Leptodactylidae cada una con cinco (5) especies registradas (25 % cada una). Las demás familias halladas en el muestreo estuvieron representadas por una (1) sola especie, lo cual representa el 5 % de representatividad total cada una de ellas.

En el muestreo realizado en las siete (7) coberturas vegetales, se registraron un total de 19 especies de reptiles, agrupados en dos (2) ordenes (Squamata y Testudines), 11 familias y 18 géneros. De estos la familia más diversa fue Colubridae con siete (7) especies reportadas, seguido de la familia de lagartos Dactyloidae con dos (2) especies del género *Anolis*. La familia Teiidae estuvo representada por dos (2) especies de dos (2) distintos géneros. Las demás familias estuvieron representadas por una única especie.

Tomando en consideración las metodologías implementadas durante 20 días de trabajo en la zona de estudio, se precisa la composición de la avifauna, representada por 170 especies, distribuidas en 20 órdenes y 41 familias.

De acuerdo con la organización taxonómica generada a partir de la composición de aves identificadas en el área, se determinó que el orden con mayor número de familias y especies es Passeriformes, representando el 46,34 % de las familias (19 familias) y el 63,7 % de las especies (107 especies). En segundo lugar, se registra el orden Piciformes con tres (3) familias y diez (10) especies; en tercer lugar, tres (3) familias coinciden en presentar solo dos (2) familias (Charadriiformes, Galliformes y Pelecaniformes). Los siguientes 13 órdenes estuvieron representados por una (1) sola familia.

Una vez finalizado la fase de campo del estudio para la caracterización de mamíferos, se obtuvo como resultado un total de 130 individuos, los cuales agrupados en siete (7) órdenes, 14 familias y 26 especies. Al procesar la información en la categoría de familia, se encuentra que la familia de los murciélagos Phyllostomidae presentó una riqueza de siete (7) especies, donde la especie más abundante para la familia fue *Carollia brevicauda* con 13 individuos. En segundo lugar, la familia como mayor riqueza fue Didelphidae con cinco (5) especies; sobresaliendo dos (2) de ellas *Didelphis marsupialis* y *Marmosa sp.* Con cuatro (4) individuos cada una. En tercer lugar, se encontró que la familia Cricetidae con tres (3) especies. En el resto de las familias se encontraron que para Dasypodidae presentó dos (2) especies, Aotidae, Canidae, Cebidae, Chlamyphoridae, Cuniculidae, Dasyproctidae, Myrmecophagidae, Procyonidae, Sciuridae y Vespertilionidae presentaron de a una (1) especie cada una de las familias.

En el área de interés, según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-UICN, se registraron en categoría de Vulnerable – VU: *Saguinus leucopus* y *Aotus griseimembra*. A nivel nacional las especies registradas que hacen parte del listado de especies amenazadas de acuerdo con el Libro Rojo de mamíferos de Colombia y en la Resolución 1912 de 2017, se vuelve a encontrar en categoría de vulnerable – VU a *S. leucopus* y *A. griseimembra*.

Para finalizar la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres-CITES, se encuentra ubicado en el Apéndice I la especie de *S. leucopus*⁶ lo

⁶CITES. 2020. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora <https://checklist.cites.org/#/en/search/output_layout=alphabetical&level_of_listing=0&show_synonyms=1&show_author=1&show_e



cual nos indica que es una especie que presenta un alto grado de llegar a estado crítico, inclusive a la extinción. Por su categorización de Apéndice I se prohíbe su comercio a nivel nacional e internacional. En el Apéndice II se encuentran las especies *Cerdocyon thous*, *Tamandua mexicana* y *Aotus griseimembra*⁷⁸⁹. Esto significa que no están amenazadas de extinción, pero podría llegar a serlo. Las especies de *Cuniculus paca* y *Dasyprocta punctata* se registran en Apéndice III figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas¹⁰¹¹.

2.2.3.2 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

Como resultado de la consulta, se encontró el Área importante para la conservación, Cañón del Río Alicante, ubicado a 14,2 Km aproximadamente del área de influencia biótica del proyecto, más específicamente del área de obras donde se llevará a cabo el chaflán correspondiente a Km 7, ubicado en el municipio de Maceo.

Sobre el área de influencia biótica del proyecto, se encuentran un total de 130,48 ha de Áreas Prioritarias para la Conservación – CONPES, este valor representa el 80,90% con relación al área de influencia biótica total del proyecto, es decir 161,30 ha. Las áreas CONPES registradas, se encuentran en su mayoría, sobre el tramo de Variante Jardín, con un total de 119,81 ha.

Con base en las consultas realizadas, se evidencia la presencia de las áreas correspondientes a las Reservas Forestales Protectoras Regionales a una distancia de 9 Km del área de influencia biótica del proyecto.

2.2.3.3 Ecosistemas acuáticos

Para la caracterización de ecosistemas acuáticos se muestrearon las siguientes especies: comunidades bentónicas, perifiton y fauna íctica en los puntos donde se realizaron los monitoreos de calidad de agua.

Respecto a las comunidades bentónicas, se recolectaron 353,88 ind/m² pertenecientes al grupo de los macroinvertebrados bentónicos, correspondientes a cuatro (4) clases, 10 órdenes, 22 familias y 32 géneros. Los géneros *Chironominae* y *Orthocladiinae sp*, pertenecientes al orden

english=1&show_spanish=1&show_french=1&scientific_name=Saguinus+leucopus&page=1&per_page=20 > [Consultada el 15 de junio de 2021].

⁷ CITES. 2020. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora <https://checklist.cites.org/#/en/search/output_layout=alphabetical&level_of_listing=0&show_synonyms=1&show_author=1&show_english=1&show_spanish=1&show_french=1&scientific_name=Aotus+griseimembra&page=1&per_page=20 > [Consultada el 21 de junio de 2021].

⁸ CITES. 2020. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora <https://checklist.cites.org/#/en/search/output_layout=alphabetical&level_of_listing=0&show_synonyms=1&show_author=1&show_english=1&show_spanish=1&show_french=1&scientific_name=Cerdocyon+thous&page=1&per_page=20 > [Consultada el 19 de junio de 2021].

⁹ CITES. 2020. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora <https://checklist.cites.org/#/en/search/output_layout=alphabetical&level_of_listing=0&show_synonyms=1&show_author=1&show_english=1&show_spanish=1&show_french=1&scientific_name=Tamandua+mexicana+&page=1&per_page=20 > [Consultada el 13 de julio de 2021].

¹⁰ CITES. 2020. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora <https://checklist.cites.org/#/en/search/output_layout=alphabetical&level_of_listing=0&show_synonyms=1&show_author=1&show_english=1&show_spanish=1&show_french=1&scientific_name=Cuniculus+paca&page=1&per_page=20 > [Consultada el 13 de julio de 2021].

¹¹ CITES. 2020. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora <https://checklist.cites.org/#/en/search/output_layout=alphabetical&level_of_listing=0&show_synonyms=1&show_author=1&show_english=1&show_spanish=1&show_french=1&scientific_name=Dasyprocta+punctata&page=1&per_page=20 > [Consultada el 13 de julio de 2021].

de los dípteros, aportaron la densidad más alta de individuos con un total de 172,87 ind/m², correspondientes al 56,2% de los organismos colectados; seguido por el orden Ephemeroptera con un 10,67% y una densidad de 37.78 ind/m² y distribuidos en tres (3) familias diferentes, sin embargo, la taxa *smicridea* de la familia Hydropsychidae y orden Trichoptera tuvo una mejor densidad (8,16% de los organismos colectados).

Para la comunidad de perifiton se registraron algas pertenecientes a cuatro (4) divisiones Charophyta, Chlorophyta, Cyanobacteria y Ochrophyta. Los organismos registrados, conformaron 11 órdenes, 13 familias y 14 taxas con una densidad total de 933,34 ind/cm². La taxa *Navícula* aportó la mayor densidad con 35,86% de la densidad total, el segundo lugar en densidad lo obtuvo el género *Synedra* con el 17,95% del perifiton colectado.

Se capturaron un total de 35 individuos distribuidos en siete (7) especies, siete (7) familias, pertenecientes a los órdenes Perciformes, Siluriformes, Cyprinodontiformes y Synbranchiformes.

En la Tabla 2.31 se presenta el resumen de la composición taxonómica de la fauna íctica registrada por el proyecto.

Tabla 2.31. Composición taxonómica de la fauna íctica registrada en el Proyecto

Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Origen	Abundancia relativa (%)	Biomasa (%)	Clasificación trófica
Perciformes	Cichlidae	Andinoacara	<i>Andinoacara latifrons</i>	Mojarrita	3	Especie Nativa	8,57	8,28%	Omnívoro
Siluriformes	Heptapteridae	Rhamdia	<i>Rhamdia quelen</i>	Rengue	7	Especie Nativa	20,00	70,85%	Carnívoro
	Astroblepididae	<i>Astroblepus</i>	<i>Astroblepus sp</i>	Capitán	2	Especie Nativa	5,71	4,56%	Omnívoro
	Loricariidae	Chaetostoma	<i>Chaetostoma sp</i>	Corroncho	1	Especie Nativa	2,86	0,32%	Herbívoro
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Poecilia	<i>Poecilia caucana</i>	Gupy	19	Especie Nativa	54,29	5,12%	Omnívoro
	Rivulinae	Cynodonichthys	<i>Cynodonichthys magdalenae</i>	Saltón	2	Especie Nativa	5,71	5,96%	Omnívoro
Synbranchiformes	Synbranchidae	Synbranchus	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Anguila	1	Especie Nativa	2,86	4,91%	Carnívoro
Total general	3	4	4	-	35	-	100,0	100,00%	-
% Individuos nativos		% Individuos Exóticos		% Especies nativas		% Especies Exóticas		% Carnívoros Micrófagos	
100		0		100		0		22,86	

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021

2.2.4 Caracterización del medio socioeconómico

Para la caracterización del medio socioeconómico se analizaron los componentes: demográfico, espacial, económico, cultural, arqueológico y político – organizativo, para cada una de las unidades territoriales mayores y menores presentes en el área de interés, específicamente en los municipios de Yalí, Yolombó, Maceo y Remedios.

2.2.4.1 Componente demográfico

La caracterización de la dimensión demográfica permite un análisis de las dinámicas de poblamiento regional y los eventos históricos más significativos, identificando el tipo de población

asentada, la tendencia futura de movilidad espacial, desde sus dinámicas sociales, crecimiento poblacional, evolución y estructura en las localidades que la conforman.

En la siguiente tabla se presenta de acuerdo con la información suministrada en el portal Terridata del Departamento Nacional de Planeación, la población desagregada por área rural y urbana en los municipios. Adicionalmente se observa en ella el reporte del Departamento Nacional de Estadísticas DANE para el año 2019, relacionado con la población que vive con NBI o en condiciones de miseria.

Tabla 2.32 Población rural y urbana de los municipio y condiciones de vida.

Municipio	Población rural	Población urbana	Zona urbana		Zona rural	
			Población que vive con NBI	Población que vive en condiciones de miseria	Población que vive con NBI	Población que vive en condiciones de miseria
Yalí	51.5%	48.5%	21,78%	5,37%	33,40%,	9,67%
Yolombó	69,8%	30,2%	15,99%	3,24%	19,88%	4,29%
Maceo	61.1%	38.9%	13%	2,36%	17,09%	3,33%
Remedios	56.80%	43.20%	22,19 %	5,44 %	28,69 %	15,54 %

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

2.2.4.2 Componente espacial

En el componente espacial se hace referencia a la calidad, cobertura e infraestructura asociada a los servicios públicos de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, aseo y telecomunicaciones, así como los servicios sociales relacionados con salud, educación, vivienda y recreación para los municipios y unidades territoriales del área de influencia. Este análisis da soporte a las condiciones de calidad de vida de la población reflejando de algún modo el grado de desarrollo social del territorio. En la siguiente tabla se presentan los porcentajes de cobertura de algunos de estos servicios.

Tabla 2.33 Cobertura de algunos servicios públicos en los municipios de interés.

Cobertura	Yalí	Yolombó	Maceo	Remedios
Acueducto	69.72%	45.66%	95%	96% (urbano) – 35% (Rural)
Alcantarillado	47%	24.94%	-	58% (urbano) – 13.3%(Rural)
Aseo (urbano)	98.4%	96.7%	-	98%
Aseo (rural)	1.7%	20%	-	95%.
Energía eléctrica (urbano)	99.5%	99.6%	100%	100%
Energía eléctrica (rural)	90.6%	95.5%	100%	75%
Educación	44%	66,02%,	-	-
Salud	82,9%	79,3%	-	90,5%

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

2.2.4.3 Componente económico

En el desarrollo de este componente se identificó que la población del municipio de Yalí tiene grandes limitaciones de acceso al empleo, sus fuentes son muy escasas convirtiéndose este en uno de los principales problemas del municipio, además de ser el punto de partida de una serie de problemáticas que se desencadenan por la ausencia de un espacio donde laborar.

El Municipio de Yolombó es de vocación agroindustrial derivada del beneficio de la caña panelera con un área en este cultivo de 3.700 hectáreas y 180 trapiches paneleros, en su mayoría de

particulares y unos pocos se manejan bajo la modalidad de comunitarios; otro rubro importante generador de empleo en el municipio lo constituye la caficultora con un área de 1750 hectáreas.

En el Municipio de Maceo, las fuentes de comercio con las que hoy día cuenta el municipio están en manos de pocas personas y no son grandes o suficientes generadores de ingreso. Además, la necesidad más grande que refleja la población de Maceo es que las personas creen su propia empresa o microempresa. La fuga de talentos también es un problema que afronta en estos momentos el Municipio, las personas que han cursado algún tipo de Estudios superiores no aplican ese conocimiento en el Municipio, buscan oportunidades de trabajo en otras regiones.

En el municipio de Remedios, el 68% de los habitantes de la zona rural, hacen parte de la comunidad económicamente activa y de ellos, el 47,6% trabajan por su cuenta o lo hacen sin remuneración, lo que tipifica a Remedios como una población de pequeños propietarios. El resto de la comunidad campesina, se dedican a la agricultura, la ganadería, la minería y a la extracción de madera como trabajadores asalariados.

2.2.4.4 Componente cultura

En este apartado se describen los patrones culturales más sobresalientes de la población del área de influencia a nivel municipal y de unidades territoriales. Se identifican los hechos históricos relevantes que han dejado huella en el territorio y han configurado los referentes socio-culturales de las comunidades, y sus estrategias adaptativas. Adicionalmente, se identifican los símbolos culturales más significativos para cada población y su relación con el entorno en términos de apropiación de recursos para su subsistencia. (ver Tabla 2.34)

Tabla 2.34 Símbolos culturales significativos.

Yalí	Cerro del Tetoná - Fiestas de La Tetona
	Semana de la Yaliseñidad
	Fiestas Patronales a la Virgen de los Dolores, la de la Virgen del Carmen y la del Cristo.
Yolombó	Iglesia San Antonio de Padua
	Festival Internacional de Teatro
Maceo	Escuela de Música
	Feria del Cacao
	Feria Equina
	Fiestas Patronales de San Pedro Claver
Remedios	Fiestas de la Virgen del Carmen y la Semana Santa.
	Casa de la Cultura
	Edificio Balcones de la Plaza
	Fiestas del Oro, la Minería y la Ganadería
	Fiestas de la Identidad Remediana

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

2.2.4.5 Componente político - administrativo

En esta dimensión se describen las características político-administrativas de los municipios y unidades territoriales definidas como área de influencia socioeconómica del proyecto. Se referencian los escenarios de participación y organización social, destacando los actores políticos, las formas de organización, presencia institucional y programas y proyectos de incidencia territorial.

Los municipios de Yalí, Yolombó, Maceo y Remedios están organizados político-administrativamente a partir de un gobierno local que asume el control político del territorio. Se configura el gobierno local bajo la dirección del alcalde municipal y la participación de las secretarías adjuntas al gabinete de carácter administrativo que garantizan la buena gestión y el manejo de los recursos financieros, técnicos y físicos del orden institucional, tal como se presenta en la Tabla 2.35.

Tabla 2.35 Gabinete municipal de las unidades territoriales mayores 2020 - 2023

Municipio	Dependencias
Yalí	Despacho del alcalde
	Secretaría de Gobierno
	Dirección de Control Interno
	Secretaría de Salud, Desarrollo y Bienestar social
	Secretaría de Hacienda
	Secretaría de Planeación, OO.PP y Desarrollo Rural
	Oficina de Catastro Municipal
	Comisaría de Familia
	Concejo Municipal
Yolombó	Despacho del alcalde
	Secretaría General y de Gobierno
	Secretaría de Planeación y Obras Públicas
	Secretaría de Educación y Cultura
	Secretaría de Salud y Bienestar Social
	Secretaría de Hacienda
	Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente
Maceo	Despacho del alcalde
	Secretaría General y de Gobierno
	Secretaría de Planeación
	Dirección de Control Interno
	Secretaría de Salud y Bienestar Social
	Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente
Remedios	Despacho del alcalde
	Dirección de Control Interno
	Secretaría de Gobierno y Servicios Administrativos
	Secretaría de Hacienda
	Secretaría de Planeación y Desarrollo Territorial
	Secretaría de Salud y Bienestar Social
	Secretaría de Desarrollo Social y Agropecuario
	Secretaría de Educación, Cultura y Deporte
	Secretaría de Minas y Medio Ambiente

Fuente: sitio web oficial de las alcaldías municipales, 2021

3 USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES

Dentro de la presente modificación de licencia ambiental no se solicitará permiso de vertimientos en cuerpos de agua y suelo y no se modificará el permiso de emisiones otorgado. Respecto al uso y aprovechamiento de recursos naturales, se solicitarán los siguientes permisos:



3.1 AGUAS SUPERFICIALES

La cuantificación del caudal a captar se realizó con base en la demanda del recurso hídrico para las actividades de humectación de vías, limpieza de vías, preparación de concretos y humectación de estructuras, que se llevarán a cabo durante la etapa constructiva. Se consideró el caudal máximo requerido para el desarrollo de cada una de estas actividades en frentes de obra operando simultáneamente, como se muestra en la Tabla 3.1, obteniendo un valor total de 5 l/s a solicitar en esta concesión.

Tabla 3.1 Estimación del caudal requerido.

Actividad	Etapas	Caudal [l/s]
Humectación de vías	Constructiva	2.25
Limpieza de vías	Constructiva	0.25
Preparación de concretos y humectación de estructuras	Constructiva	2.5
Total		5

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021

3.2 OCUPACIONES DE CAUCE

Se requiere solicitar 12 obras nuevas de ocupación de cauce y lechos, siendo en su mayoría obras menores con ocupaciones completas o parciales en drenajes intermitentes.

Adicionalmente, se requiere la modificación de ocho (8) permisos sobre las mismas fuentes hídricas, los cuales fueron aprobadas en la resolución 2182 de 2018; así mismo, se contempla la devolución de siete (7) permisos otorgados por la Autoridad Ambiental, relacionando el propósito de la modificación de licencia que está orientada a la ingeniería de valor, lo que se traduce en una reducción de la intervención y afectación a los recursos naturales, puesto que el nuevo diseño reduce el número de viaductos de cuatro (4) a uno (1), estos son considerados obras mayores en términos de intervenciones hidráulicas.

En la Tabla 3.2, se muestra la localización de las 18 obras hidráulicas menores proyectadas para las obras objeto de modificación del proyecto vial que son objeto de ocupación de cauce. En la Tabla 3.3 las obras mayores

Tabla 3.2. Obras hidráulicas menores objeto de modificación

No.	ID Infra	Abscisa	Tipo de infraestructura	Fuente	Código Cuenca	Tipo de ocupación	ID O.C	Coordenadas sistema único nacional CTM12	
								X	Y
1	C26	K19+536	Ocupación total del cauce por Alcantarilla de cajón	Sin Nombre	22/03/2310	Modificación de OC- 218	OC_01	4801488,626	2294682,264
2	OD4	K18+885	Descole por Alcantarilla circular de 1.8 m	Sin Nombre	22/03/2310	Nueva	OC_02	4801103,805	2294201,481
3	C23	K18+545	Ocupación total del cauce por Alcantarilla circular de 1.8 m	Sin Nombre	23/03/2310	Nueva	OC_03	4801058,843	2293867,288
4	C22	K18+334.6	Ocupación total del cauce por Alcantarilla circular de 1.8 m	Sin Nombre	23/03/2310	Nueva	OC_04	4801017,144	2293663,448
5	C21	K18+066.5	Descole por Alcantarilla circular de 1.8 m	Sin Nombre	23/03/2310	Nueva	OC_05	4801114,643	2293414,132
6	C20	K17+819	Descole por Alcantarilla circular de 1.8 m	Sin Nombre	23/03/2310	Nueva	OC_06	4801086,653	2293170,857
7	OD2	K16+173.6	Descole por Alcantarilla circular de 1.8 m	Río San Bartolomé	26/03/2310	Nueva	OC_07	4801134,243	2292451,521
8	C16	K16+673.1	Ocupación total del cauce por Alcantarilla de cajón	Sin Nombre	24/03/2310	Modificación de OC-223	OC_10	4801093,496	2292034,751
9	C15	K16+513.1	Ocupación total del cauce por Alcantarilla de cajón	Sin Nombre	24/03/2310	Modificación de OC-224	OC_11	4801085,622	2291875,070
10	C14	K17+173.6	Ocupación total del cauce por Alcantarilla circular de 1.8 m	Sin Nombre	24/03/2310	Modificación de OC-225	OC_12	4801102,488	2291747,503
11	C13	K16+261	Descole de Alcantarilla por Alcantarilla circular de 1.8 m	Quebrada La Mirla	24/03/2310	Modificación de OC-226	OC_13	4801122,695	2291625,926
12	C12	K16+159.5	Ocupación total del cauce por Alcantarilla circular de 1.8 m	Sin Nombre	24/03/2310	Modificación de OC-227	OC_14	4801132,734	2291525,130
13	OD1	K16+070	Descole de Alcantarilla por Alcantarilla circular de 1.8 m	Quebrada La Mirla	24/03/2310	Nueva	OC_15	4801117,167	2291437,371
14	Z3N	Paralelo al K19+600	Ocupación total del cauce	Sin Nombre	2310-03-17-01	Nueva	OC_16	4799743,272	2295092,759
15	Vía ZD 10N (VN-4N)	Paralelo al K15+600	Ocupación total del cauce	Sin Nombre	24/03/2310	Nueva	OC_17	4801054,552	2291119,737
16	Vía Z10N-11N V(N-3N)	Paralelo al K15+700	Ocupación total del cauce	Sin Nombre	24/03/2310	Nueva	OC_18	4800959,148	2291047,550



No.	ID Infra	Abscisa	Tipo de infraestructura	Fuente	Código Cuenca	Tipo de ocupación	ID O.C	Coordenadas sistema único nacional CTM12	
								X	Y
17	Z11N	Paralelo al K15+500	Ocupación total del cauce	Sin Nombre	24/03/2310	Nueva	OC_19	4800899,394	2290848,522
18	Z10N	Paralelo al K15+800	Ocupación total del cauce	Sin Nombre	24/03/2310	Nueva	OC_20	4800949,276	2291142,207

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021

Tabla 3.3. Obras hidráulicas mayores objeto de modificación

No.	ID Infra	Abscisa	Tipo de infraestructura	Fuente	Código Cuenca	Tipo de ocupación	ID O.C	Coordenadas sistema único nacional CTM12	
								X	Y
1	Puente E.P. K17+030	K17+000	Puente apoyado en Pilas	Río San Bartolomé	2310-03-26	Modificación de E.17+000	OC_08	4801118,098	2292425,796
2	VN-1N	K18+885	Vía Industrial a Puente del E 17+000 (VN-1N)	Río San Bartolomé	2310-03-25	Modificación EP K17+030	OC_09	4800986,755	2292357,524

Fuente: Alternativa Ambiental, 20

3.3 APROVECHAMIENTO FORESTAL

Con base en la información suministrada en los ítems anteriores, se obtuvo que, para el área de modificación de licencia del proyecto, se deben aprovechar en total 3.491 individuos arbóreos, los cuales corresponden a la sumatoria de número de individuos censado al 100% y el número de árboles estimados mediante cálculos estadísticos, tal como se puede observar en la

Tabla 3.4 Individuos totales a aprovechar en el área de modificación de licencia del proyecto

Cobertura	Método de cálculo de individuos		Área intervención ha	# Individuos		# Ind totales aprov.
	Inventario 100% (ha)	Inv. estadístico (ha)		Ind. Inv 100%	Ind. Estadístico	
Pastos limpios	24,59	1,59	26,18	548	155	703
Bosque denso	1,37	0,68	2,05	652	658	1310
Pastos enmalezados	5,85	1,21	7,06	73	40	113
Bosque de galería y ripario	1,39	0,03	1,42	984	22	1006
Vegetación Secundaria Baja	2,03	0,17	2,2	88	34	122
Red vial y territorios asociados	0,36	0,20	0,57	0,00	0	0
Cítricos	0,21	0,42	0,63	22	0	22
Vegetación Secundaria Alta	0,23	0,04	0,27	65	8	73
Cacao	0	0,00	0	0,00	0	0
Ríos	0,13	0,00	0,13	0,00	0	0
Plantación forestal	0	0,19	0,19	0,00	133	133
Pastos arbolados	0,13	0,01	0,14	9	0,4	9
Total	36,3	4,53	40,82	2441	1050	3491

*Ind: individuos; Inv: inventario. Aprov: aprovechar. Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

3.3.1 Aprovechamiento de especies en veda Nacional

3.3.1.1 Plantas superiores

En la Tabla 3.5, se presentan los valores totales tanto para el número de individuos a aprovechar, como el volumen total en m³. El número de individuos a aprovechar para las especies con veda nacional es igual a 56 y el volumen total es de 0,65 m³

Tabla 3.5 Individuos y volumen totales a aprovechar de especies en veda nacional.

Veda Nacional						
Especie	# Individuos Inventario 100%	# Individuos Estadístico	Individuo Totales por aprovechar	Volumen (m ³) Inventario 100%	Volumen (m ³) Estadístico	Volumen total por aprovechar (m ³)
<i>Alsophila cuspidata</i>	1,00	1,00	2,00	0,01	0,0002	0,01
<i>Cyathea caracasana</i>	50,00	4,00	54,00	0,6	0,036	0,64
Total	51	5	56	0,61	0,04	0,65

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

3.3.1.2 Epifitas vasculares

Según los valores estimados para cada cobertura, se estima un valor total de 1.301 individuos correspondientes a ambas familias, donde el mayor número de epífitas a aprovechar se registra sobre la cobertura de Bosque de galería y/o ripario. (Ver **Tabla 3.6**)

Tabla 3.6 Epífitas vasculares a intervenir por cobertura evaluada.

Cobertura	Forófitos muestreados	Número de epífitas reportadas	Árboles por aprovechar	Número de epífitas estimadas a aprovechar
Bosque denso	23	5	1310	285
Bosque de galería y ripario	27	20	1006	745
Cítricos	0	0	22	0
Pastos arbolados	5	0	9	0
Pastos enmalezados	35	2	113	6
Plantación forestal	3	0	133	0
Pastos limpios	65	22	703	238
Vegetación Secundaria Alta	4	0	73	0
Vegetación Secundaria Baja	27	6	122	27
Total	189	55	3491	1301

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

3.3.1.3 Epífitas no vasculares

En la Tabla 3.7, se presenta la estimación del área que deberá ser intervenida, dando un área total estimado igual a 9671,21 m².

Tabla 3.7 Epífitas no vasculares estimadas a intervenir por cobertura evaluada.

Cobertura	Promedio de ocupación (%)	Área efectiva (m ²)	Árboles por intervenir	% Epifitismo	Área estimada a intervenir (m ²)
Bosque de galería y ripario	41,66%	6664,69	1006,00	100%	2776,51
Bosque denso	43,3%	9463,37	1310,00	100%	4096,69
Plantación forestal	37,33%	1904,56	133,00	100%	710,97
Pastos arbolados	52,60%	77,91	9	100%	40,98
Pastos enmalezados	31,98%	546,47	113	100%	174,76
Pastos limpios	38,01%	4132,31	703	100%	1570,69
Vegetación Secundaria Alta	46,13%	302,59	73	100%	139,57
Vegetación Secundaria Baja	28,20%	571,05	122	100%	161,03
Cítricos	0	0	22	0	0,00
Total		23662,95	3491,00	8,00	9671,21

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

3.3.2 Aprovechamiento de especies en veda Regional

En la Tabla 3.8, se observa a detalle los valores totales de número de individuos y volumen total para cada una de las especies encontradas que presentan veda regional. Allí se observa que el número total de individuos a aprovechar es de 22 para *Caryocar glabrum* y dos (2) para *Wettinia hirsuta*, es decir un total de 24 árboles; con respecto al volumen, se aprovecharán en total 13,63 m³ que incluye a los valores correspondientes a cada especie.



Tabla 3.8 Individuos y volumen totales a aprovechar de especies en veda regional.

Veda Regional						
Especie	# Individuos Inventario 100%	# Individuos Estadístico	Individuos totales por aprovechar	Volumen (m ³) Inventario 100%	Volumen (m ³) Estadístico	Volumen total por aprovechar (m ³)
<i>Caryocar glabrum</i>	19	3	22	13,11	0,44	13,55
<i>Wettinia hirsuta</i>	1	1	2	0,08	0,0016	0,08
Total	20	4	24	13,19	0,442	13,63

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

3.4 PERMISO DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA BIODIVERSIDAD BIOLÓGICA

Para las actividades que impliquen colecta, preservación y sacrificio de especímenes de la diversidad biológica derivadas de la ejecución de las obras objeto de la presente modificación de licencia, se continuará implementando el permiso de recolección de especímenes de diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial aprobado para la implementación del Plan de Manejo Ambiental y Plan de Monitoreo y Seguimiento, mediante la resolución 00190 de 2021. A partir de lo anterior, los ajustes que se realicen a dichos documentos en la presente modificación de la licencia quedarán cubiertos así mismo por este permiso.

4 EVALUACIÓN AMBIENTAL

4.1 METODOLOGIA DE EVALUACION

La Tabla 4.1, presenta la síntesis del sistema de calificación propuesto para la evaluación de los impactos que corresponde a la metodología de Vicente Conesa Fernández. Dentro de cada criterio de calificación, existe una valoración que oscila entre uno (1) y 12, donde los valores se asignan según las características cuantitativas determinadas para cada uno de los impactos.

Tabla 4.1 Calificación y valoración de los impactos

Criterio	Rango de Calificación	Valor de Calificación
Carácter (CA)	Positivo	+
	Negativo	-
Intensidad (IN)	Baja	1
	Media	4
	Alta	8
Extensión (EX)	Puntual	1
	Local	4
	Regional	8
Duración (DR)	Fugaz	1
	Temporal	4
	Pertinaz	8
	Permanente	12
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
	Medio plazo	4
	Largo Plazo	8
	Irreversible	12
Recuperabilidad (RC)	Corto Plazo	1
	Mediano Plazo	4
	Largo Plazo	8
	Irrecuperable	12
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
	Con sinergia	4
Acumulación (AC)	Simple	1
	Acumulativo	2
Efecto (EF)	Indirecto	1
	Directo	2
Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Periódico	4
	Discontinuo	8
	Continuo	12
Importancia (I) = - CA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RP)	Carácter Negativo	
	Irrelevante	<-25
	Moderado	-25 a <-50
	Severo	-50 a -75
	Crítico	>-75
Importancia (I) = + CA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RP)	Carácter positivo	
	No importante	<25
	Importante	25 a 50
	Muy importante	>50

FUENTE: CONESA FERNÁNDEZ V, 2011.

4.2 JERARQUIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para la evaluación de impacto ambiental se identificaron y evaluaron 305 interacciones entre actividades e impactos. Del total de interacciones encontradas, 214 son interacciones de carácter negativo, correspondiente al 70% del total de interacciones, mientras que 91 interacciones son de carácter positivo, correspondiente al 30% de las interacciones.

De las 214 interacciones negativas encontradas para el proyecto, 64 corresponden a niveles de importancia “irrelevante”, correspondientes al 21,0% de las interacciones; por otra parte, para los niveles de importancia “moderado” fueron categorizadas 111 interacciones correspondientes al 36,4% y para el nivel de importancia “severo” se categorizaron 39 interacciones, correspondientes al 12,8%; ninguna interacción fue categorizada como nivel de importancia “crítico”.

En cuanto a las interacciones positivas, de las 91 interacciones positivas totales se categorizaron como nivel de importancia “poco importante” al 17,7% (54 interacciones), para el nivel de importancia “importante” se categorizaron el 10,2% (31 interacciones) y para el nivel de importancia “muy importante” se categorizaron el 2,0% del total de interacciones (seis (6) interacciones)

La Figura 4.1 sintetiza la totalidad de los impactos evaluados para el proyecto vial, incluidos aquellos que se manifiestan por el alcance de la presente modificación de licencia; y se presentan con sus respectivos niveles de importancia ambiental.

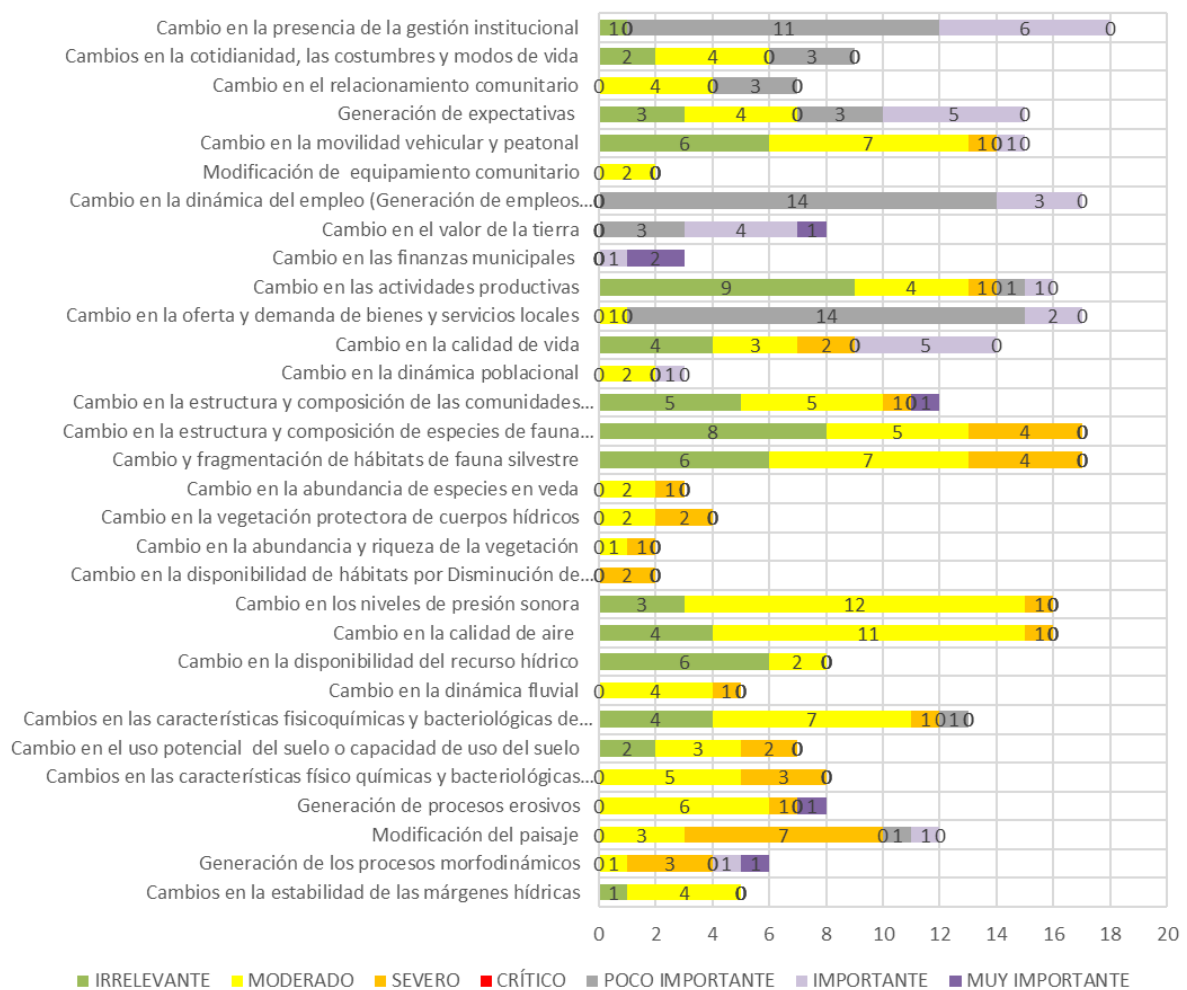


Figura 4.1 Síntesis de los resultados de la evaluación ambiental.
Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Los resultados del proceso de zonificación muestran que, para el área de influencia del proyecto, 75,28 hectáreas (13,06%) corresponden a zonas con alta sensibilidad, 456,80 (79,29%) corresponden a zonas con sensibilidad media y 44,80 hectáreas (7,65%) corresponden a zonas de sensibilidad baja. En la Tabla 5.1 y en la Figura 5.1 se muestran las áreas asociadas a cada nivel de sensibilidad establecidas para el proyecto.

Tabla 5.1. Categorías de la sensibilidad identificadas en el área de influencia.

Sensibilidad	Área (Ha)	Área (%)
Alta	75,28	13,07%
Media	456,03	79,16%
Baja	44,80	7,78%
TOTAL	576,11	100

Fuente: Alternativa Ambiental 2021

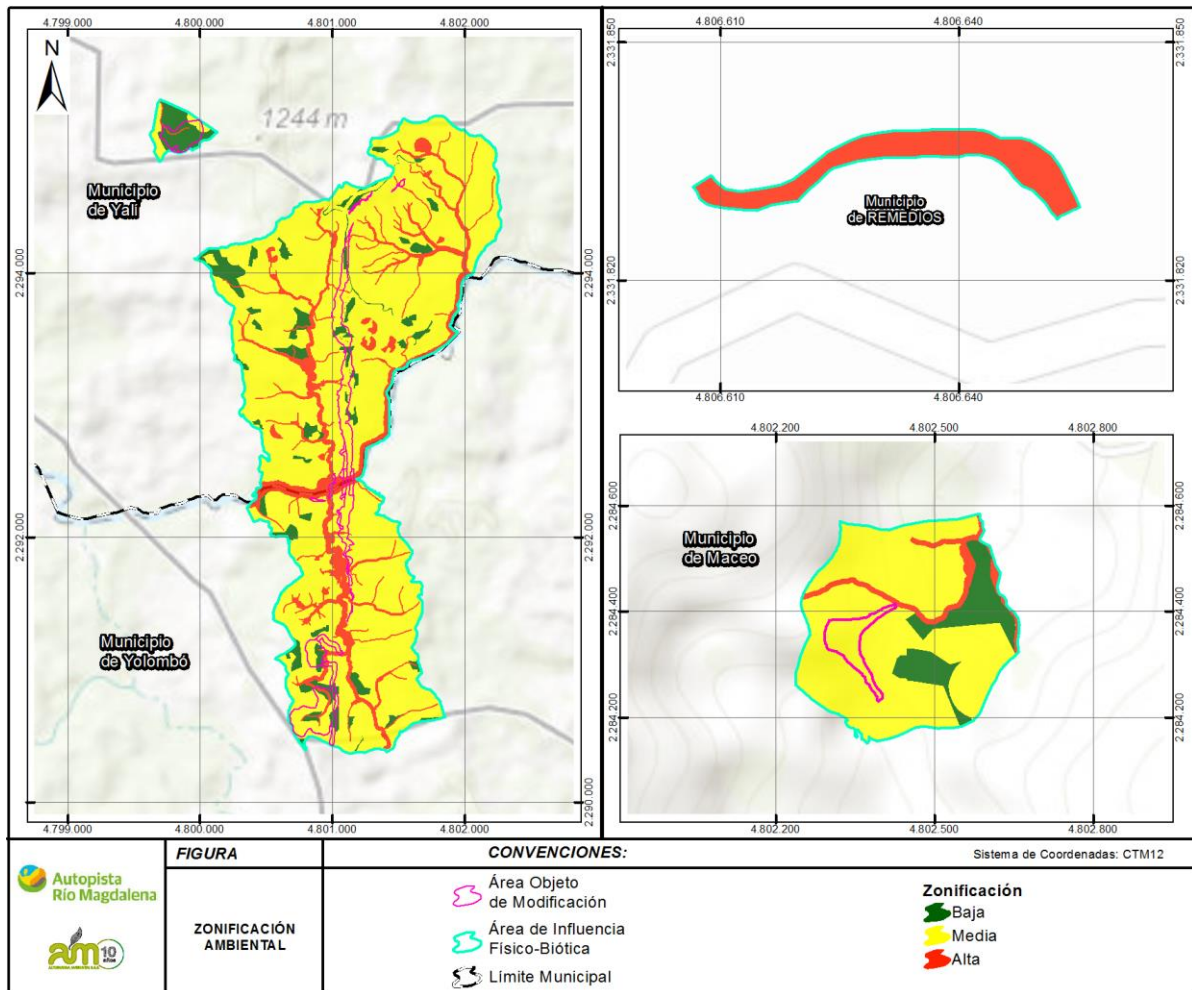


Figura 5.1 Zonificación ambiental final para el área de influencia

Fuente: Alternativa Ambiental 2021.

6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

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

La zonificación de manejo final se subdivide en áreas de exclusión para un extensión de 53,65 hectáreas (9,31%), áreas de intervención con restricción alta con una extensión de 385,84 hectáreas (66,97), áreas de intervención con restricción media con una extensión de 107,96 hectáreas (18,73); y áreas de intervención con restricción baja con una extensión de 28,65 (4,97), tal como se muestra en la Tabla 6.1 y la Figura 6.1.

Tabla 6.1. Zonificación de manejo ambiental total

Categoría de manejo	Área (Ha)	Porcentaje %
Áreas de exclusión	53,65	9,31
Áreas de Intervención con restricción alta	385,84	66,97
Áreas de Intervención con restricción media	107,96	18,73
Área de Intervención con restricción baja	28,65	4,97
Áreas de intervención	0,00	0,00
Total	576,11	100

Fuente: Alternativa Ambiental 2021.

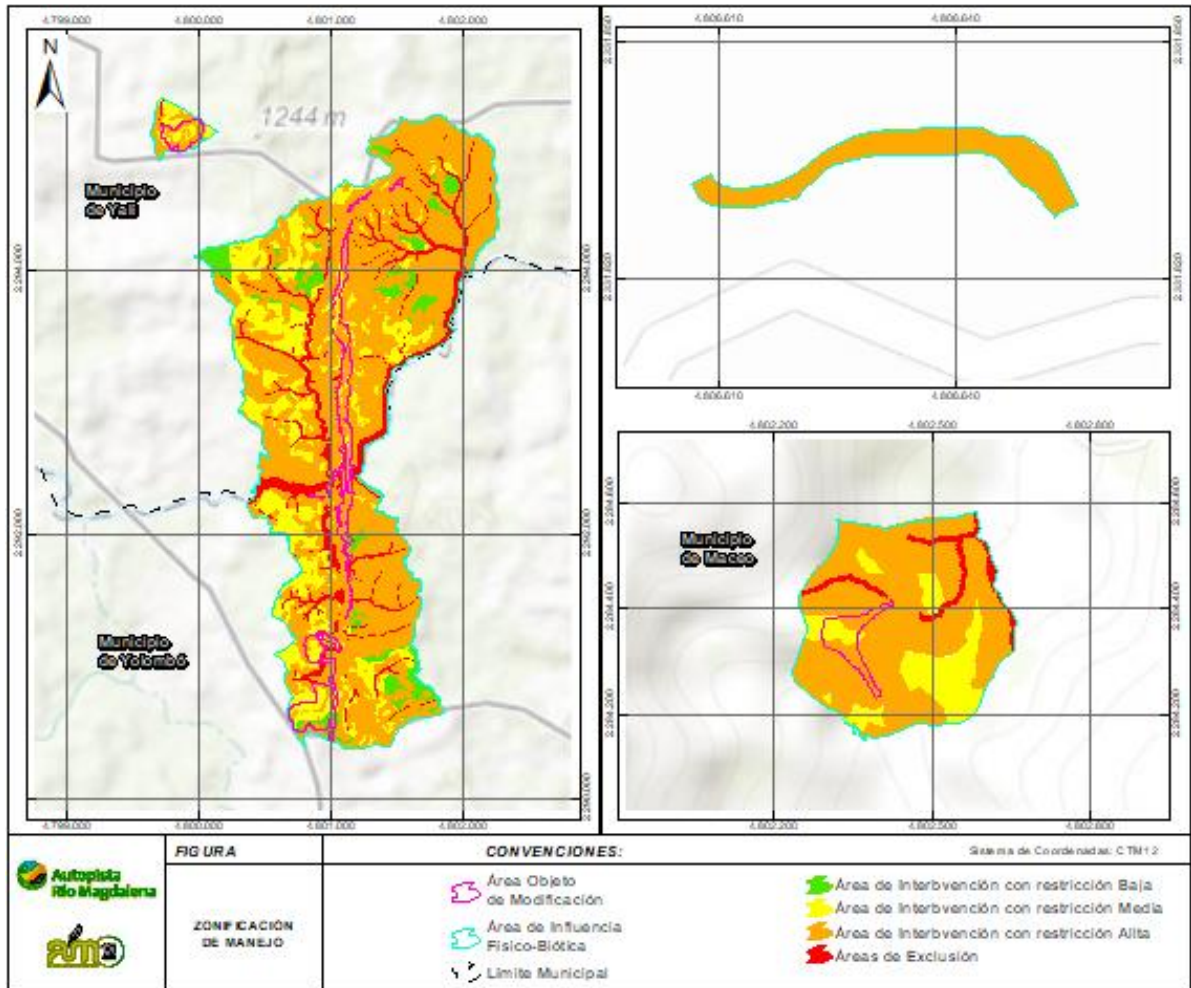


Figura 6.1. Resultado de zonificación de manejo ambiental MLA

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

7.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

En la Tabla 7.1 se relacionan los programas de manejo ambiental del proyecto y su aplicabilidad en la presente modificación de manejo

Tabla 7.1. Programas de manejo ambiental y su aplicabilidad en la modificación.

Medio	Programa	Subprograma	Presente Modificación
ABIOTICO	Programa de manejo del recurso suelo	MRS-001 - Manejo y disposición de material de excavación	Se incluye la lista de los ZODMES aprobados y los solicitados en la presenta MLA
		MRS-002- Manejo de taludes, laderas y control de erosión	Se mantiene de acuerdo con lo licenciado
		MRS-003 - Manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, equipos de construcción y taller de mantenimiento	Se mantiene de acuerdo con lo licenciado



Medio	Programa	Subprograma	Presente Modificación
		MRS-004 - Manejo paisajístico	Se mantiene de acuerdo con lo licenciado
		MRS-005 - Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales, especiales y peligrosos	Se mantiene de acuerdo con lo licenciado
		MRS-006 - Manejo de plantas de asfalto, concreto y triturado	Se mantiene de acuerdo con lo licenciado
	Programa del recurso hídrico	MRH -001 Manejo de residuos líquidos	Se mantiene de acuerdo con lo licenciado
		MRH -002 Manejo de captación	Se incluye la información de la captación solicitada
		MRH -003 Manejo de cruces sobre cuerpo de agua	Se incluye en las actividades proyectadas, las obras solicitadas en esta modificación de licencia.
		MRH -004 Manejo de escorrentía	Se mantiene de acuerdo con lo licenciado
	Programa del recurso aire	MRA - 001 Manejo y control de fuentes de emisión y ruido	Se mantiene de acuerdo con lo licenciado
		MRA-002 Manejo de explosivos y voladuras	Se incluye como una ficha nueva para el proyecto
	BIOTICO	Programa de manejo del recurso suelo	MRSF-001 Remoción de cobertura vegetal y descapote
Programa del recurso fauna y flora		MRFF-001 - Manejo de flora	Se incluyen las actividades para los individuos que serán aprovechados para la ejecución de las obras objeto de modificación.
		MRFF-002 - Manejo de la fauna	Se mantiene de acuerdo con lo licenciado
		MRFF-003 Manejo de especies arbóreas amenazadas y/o en veda"	Se mantienen respecto a lo licenciado incluyendo las especies arbóreas amenazadas encontradas en este estudio.
		MRFF-004 Programa de enriquecimiento florístico por la afectación de las especies de epífitas no vasculares	Se incluye lo asociado a las epífitas no vasculares encontradas en este estudio
		MRFF-005 Programa de rescate, traslado y reubicación de las especies de epífitas vasculares.	Se incluye lo asociado a las epífitas no vasculares encontradas en este estudio
		MRFF-006 Programa de rescate y conservación de helechos arborescentes en veda nacional	Se incluye lo asociado a los helechos arborescentes encontrados en este estudio.
Programa de protección y conservación de Hábitats		MPCH-001 - Manejo y conservación de hábitats	Se mantiene de acuerdo con lo licenciado
Revegetalización		MRV-001 Manejo de revegetalización de áreas intervenidas	Se mantienen respecto a lo licenciado
Manejo de comunidades Hidrobiológicas		MCH-001 Manejo de comunidades hidrobiológicas	Se mantienen respecto a lo licenciado
SOC IOE CO NO MIC	Información y participación	MSC-001 Información y participación comunitaria y autoridades locales	Se incluye las obligaciones de información relacionadas con la modificación.



Medio	Programa	Subprograma	Presente Modificación
	Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades.	MSC-002 Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades	Se mantienen respecto a lo licenciado
	Contratación	MSC-003 contratación de mano de obra local, bienes y servicios.	Se ajusta de acuerdo con el requerimiento de la ANLA.
	Educación y capacitación personal vinculado	MSC-003 Educación y capacitación al personal vinculado	
	Capacitación y educación	MSC-004-1 Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña	Se mantienen respecto a lo licenciado
		MSC-004-2 Capacitación y educación en emprendimiento	Se mantienen respecto a lo licenciado
	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	Se mantienen respecto a lo licenciado
	Programa de cultura vial – accesibilidad y seguridad de la población	MSC-006 Cultura vial-accesibilidad y seguridad de la población.	Se mantienen respecto a lo licenciado
	Programa afectación a terceros	MSC-007 Afectación a terceros	Se mantienen respecto a lo licenciado
	Programa compensación social	MSC-008 Compensación social	Se ajusta para la modificación.
	Programa de compensación para la población afectada y acompañamiento socio predial.	MSC-009 Acompañamiento socio predial	Se mantienen respecto a lo licenciado

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

7.2 PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

En la Tabla 7.2 se relacionan los programas de seguimiento y monitoreo del proyecto de la modificación de licencia ambiental.

Tabla 7.2. Programas de seguimiento y monitoreo.

Medio	Programa	Subprograma
ABIOTICO	Seguimiento del recurso suelo	SMRS-001 Seguimiento a la disposición de material de excavación
		SMRS-002 Seguimiento al manejo de taludes, laderas y control de erosión
		SMRS-003 Seguimiento al manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, equipos de construcción y taller de mantenimiento
		SMRS-004 Seguimiento al manejo paisajístico
		SMRS-005 Seguimiento al manejo de residuos sólidos domésticos, industriales, especiales y peligrosos
		SMRS-006 Seguimiento al manejo de plantas de asfalto, concreto y triturado
	Seguimiento del recurso hídrico	SMRH -001 Seguimiento al manejo de residuos líquidos
		SMRH -002 Seguimiento al manejo de captación
		SMRH -003 Seguimiento al manejo de cruces sobre cuerpo de agua
		SMRH 004 Seguimiento al manejo de la escorrentía



Medio	Programa	Subprograma
	Seguimiento del recurso aire	SMRA 01 Seguimiento al manejo y control de fuentes de emisión y ruido SMRA-002 Seguimiento al manejo de explosivos y voladuras
BIOTICO	Seguimiento al recurso suelo	SMRSF-001 Seguimiento al manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote
	Seguimiento del recurso flora y fauna.	SMRFF-001 – Seguimiento al manejo de flora
		SMRFF-002 – Seguimiento al manejo de la fauna
		SMRFF-003 Seguimiento al manejo de especies arbóreas amenazadas y/o en veda"
		SMRFF-004 Seguimiento al enriquecimiento florístico por la afectación de las especies de epífitas no vasculares.
		SMRFF-005 Seguimiento al rescate, traslado y reubicación de las especies de epífitas vasculares.
	SMRFF-006 Programa de rescate y conservación de helechos arborescentes en veda nacional	
Seguimiento a la protección y conservación de Hábitats	SMPCH-001 – Seguimiento al manejo y conservación de hábitats	
Seguimiento a la revegetalización	SMRV-001 Seguimiento al manejo de revegetalización de áreas intervenidas	
Seguimiento de comunidades Hidrobiológicas	SMCH-001 Manejo de comunidades hidrobiológicas	
SOCIOECONOMICO.	Seguimiento al medio socioeconómico y cultural	SMSC-001 Seguimiento al medio socioeconómico y cultural.

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

8 PLAN DE INVERSION DEL 1%

Para la presente modificación de licencia no se realizará la presentación de un nuevo plan de inversión del 1%, sino que se actualizará el monto de inversión de acuerdo con los costos de las obras y actividades contempladas en la modificación de licencia ambiental objeto de solicitud. La propuesta de complemento al plan de inversión del 1 % sigue las mismas líneas de acción aprobadas mediante las resoluciones 763 del 27 de julio de 2016 y 2182 de 2018, relacionadas con la protección, conservación y preservación de los recursos hídricos del área de influencia a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de los ecosistemas.

En la Tabla 8.1 se presenta la síntesis de costos y la base para realizar la liquidación del 1%, así como el valor total de la inversión del 1% para la presente modificación de licencia ambiental. Es importante tener en cuenta que la adquisición de terrenos e inmuebles, así como la constitución de servidumbres no se consideran en la presente modificación de licencia, ya que son ítems aprobados en las licencias otorgadas previamente.



Tabla 8.1 Base de liquidación del 1% para la modificación de licencia ambiental

Ítem	Valor total en pesos [\$]
Adquisición de terrenos e inmuebles	0
Obras civiles	64.777.074,513
Adquisición y alquiler de maquinaria y equipo utilizado en las obras civiles	64.777.074,513
Constitución de servidumbres	0
Total base para cálculo de inversión del 1%	64.777.074.513
Valor de inversión del 1%	647.770.745

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

9 PLAN DE GESTION 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 (3) 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 Autopsita Río Magdalena (ARM). Con la creación del contexto, se procedió a generar la valoración del resigo 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 (2) metodologías: Identificación de Peligros (HAZID por sus siglas en ingles) 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 cinco (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.

10 PLAN DE COMPENSACION POR PERDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

El Plan de Compensación se construye siguiendo los lineamientos del Manual de Compensaciones del Componente Biótico, adoptado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS mediante la Resolución 256 de 2018 y actualizada mediante Resolución 1428 de 2018.

Con el plan de compensación presentado se busca reparar las afectaciones que se pueden generar sobre los ecosistemas naturales, seminaturales y transformados. Las acciones buscan recuperar zonas deterioradas y/ o conservar relictos de bosques conservados. A continuación, se evidencia el alcance que tendrá la compensación:

1. ¿Qué compensar? Son los ecosistemas susceptibles a la intervención, el cual se predice que se afectará un área de 40,82 ha, de las cuales 26,18 ha, pertenecen a la cobertura de pastos limpios.
2. ¿Cuánto compensar? De acuerdo con el factor de compensación y el tipo de cobertura se estima que el área a compensar es de 65,12 ha como se observa en la Tabla 10.1

Tabla 10.1. Área en hectáreas y porcentual a compensar por cobertura y ecosistema.

Cobertura	Bioma	Ecosistema	Área por impactar (ha)	FC	Área por compensar (ha)	Área (%)
Boque denso	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Boque denso del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	2,05	6,75	13,82	21,23
Bosque de galería y/o ripario	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	1,42	6,75	9,60	14,74
Cítricos	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Cítricos del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	0,63	0	0,00	0,00
Pastos arbolados	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Pastos arbolados del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	0,14	1	0,14	0,21
Pastos enmalezados	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	7,06	1	7,06	10,84
Plantación forestal	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Plantación forestal del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	0,19	0	0,00	0,00
Pastos limpios	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Pastos limpios del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	26,18	1	26,18	40,20

Cobertura	Bioma	Ecosistema	Área por impactar (ha)	FC	Área por compensar (ha)	Área (%)
Red vial y territorios/e asociados	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Red vial y territorios/e asociados del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	0,57	0	0,00	0,00
Vegetación Secundaria Alta	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Vegetación Secundaria Alta del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	0,27	3,38	0,90	1,39
Vegetación Secundaria Baja	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Vegetación Secundaria Baja del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	2,20	3,38	7,43	11,40
Ríos	Hidrobioma Nechí-San Lucas	Ríos del Hidrobioma Nechí-San Lucas	0,13	0	0,00	0,00
Total			40,82		65,12	100,00

*FC: Factor de compensación.

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

3. ¿Dónde compensar? Se pretende compensar en zonas que cumplan con la equivalencia ecológica. El área potencial para la compensación es de 3.718,08 hectáreas, del bioma Orobioma Subandino Nechí-San Lucas

11 COSTO TOTAL ESTIMADO DEL PROYECTO

El costo total estimado para las obras objeto de modificación es de \$ 64.777.074.513 valor en pesos colombianos.

12 CRONOGRAMA GENERAL ESTIMADO DEL PROYECTO

Se tiene proyectado un total de 785 días para la ejecución de las obras y actividades asociadas a la presente modificación, que va desde diciembre del año 2021 hasta agosto del 2023.

13 FASE DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

El Plan de desmantelamiento y abandono ampara y conserva los compromisos del plan de desmantelamiento y abandono aprobado por la Autoridad Ambiental mediante la Resolución 0763 del 2016 y sus modificaciones, corroborando las acciones, procedimientos, actividades, medidas, metas e indicadores propuestos en dicho plan y enfocándose en los aspectos, obras e infraestructura que corresponden a los elementos “nuevos” que conllevan la presente solicitud de modificación de licencia. Adicionalmente se complementa el plan de acuerdo con los requerimientos y obligaciones establecidos por la autoridad ambiental en la última modificación de licencia (resolución 00190 del 2021 y resolución 00867 del 2021).



Las actividades correspondientes de desmantelamiento, abandono o desuso de la infraestructura se ejecutarán de manera inmediata, al momento que las infraestructuras requieran el cierre previo a la fase de abandono y restauración final.

Las actividades para desarrollar son las siguientes:

- Señalización
- Desmantelamiento y restauración de obras temporales
- Manejo de residuos de excavación, sólidos y líquidos.
- Limpieza
- Superficies y componentes finales
- Destinación.
- Propuesta de uso final en los sitios donde se instalen obras temporales
- Manejo y reconfiguración paisajística

Se establecen las estrategias de información, seguimiento y monitoreo, así como los respectivos indicadores.