



TABLA DE CONTENIDO

| | | |
|--------|---|----|
| 1.1 | OBJETIVOS..... | 4 |
| 1.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 4 |
| 2 | Generalidades | 5 |
| 2.1.1 | Presentación..... | 5 |
| 2.1.2 | Estudios y trámites anteriores | 7 |
| 2.1.3 | Justificación | 10 |
| 2.1.4 | Soporte legal de la solicitud de Licencia Ambiental..... | 10 |
| 2.2 | ALCANCES | 12 |
| 2.2.1 | Estructura del documento | 13 |
| 2.2.2 | Limitaciones y restricciones del estudio | 15 |
| 2.3 | METODOLOGÍA..... | 16 |
| 3 | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 16 |
| 3.1 | TÍTULO MINERO O AUTORIZACIÓN TEMPORAL DEL ÁREA A EXPLOTAR..... | 18 |
| 3.2 | LOCALIZACIÓN DE LA CANTERA | 19 |
| 4 | AREA DE INFLUENCIA | 23 |
| 4.1 | CONSIDERACIONES TÉCNICAS | 23 |
| 4.2 | DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA..... | 24 |
| 4.2.1 | Metodología..... | 24 |
| 4.2.2 | Definición del área de influencia..... | 24 |
| 5 | CARACTERIZACIÓN del ÁREA DE INFLUENCIA..... | 30 |
| 5.1 | MEDIO ABIÓTICO | 30 |
| 5.1.1 | Geología | 30 |
| 5.1.2 | Geomorfología | 33 |
| 5.1.3 | Paisaje | 41 |
| 5.1.4 | Suelos y usos de la tierra..... | 50 |
| 5.1.5 | Hidrología..... | 61 |
| 5.1.6 | Calidad del agua | 73 |
| 5.1.7 | Usos del agua | 79 |
| 5.1.8 | Hidrogeología..... | 81 |
| 5.1.9 | Geotecnia | 89 |
| 5.1.10 | Atmósfera..... | 95 |
| 5.1.11 | Ruido | 99 |



| | | |
|-----------|--|-----|
| 5.2 | MEDIO BIÓTICO | 103 |
| 5.2.1 | Ecosistemas..... | 103 |
| 5.2.2 | Coberturas de la tierra | 106 |
| 5.2.3 | Flora..... | 110 |
| 5.2.4 | Fauna..... | 119 |
| 5.2.1.1.1 | Área de influencia El Pescado | 119 |
| 5.2.1.1.2 | Área de influencia La Manada..... | 133 |
| 5.3 | MEDIO SOCIOECONÓMICO..... | 153 |
| 5.4 | Participación y socialización con las comunidades..... | 153 |
| 5.4.1 | Acercamiento y Presentación inicial del Proceso de Licenciamiento Ambiental..... | 153 |
| 5.4.2 | Componente Espacial | 173 |
| 5.4.3 | Componente Económico | 181 |
| 5.4.4 | Componente Arqueológico..... | 197 |
| 5.4.5 | Componente político organizativo | 197 |
| 5.4.6 | Tendencias del desarrollo | 198 |
| 5.4.7 | Información sobre población a reasentar..... | 201 |
| 6 | ZONIFICACIÓN AMBIENTAL..... | 202 |
| 6.1 | INTRODUCCIÓN..... | 202 |
| 6.2 | METODOLOGÍA..... | 202 |
| 6.2.1 | Análisis de sensibilidad ambiental | 203 |
| 6.3 | RESULTADOS DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA | 220 |
| 7 | DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES | 224 |
| 7.1 | AGUAS SUPERFICIALES..... | 224 |
| 7.2 | AGUAS SUBTERRÁNEAS | 224 |
| 7.3 | VERTIMIENTOS..... | 224 |
| 7.3.1 | Aguas residuales domésticas | 224 |
| 7.3.2 | Aguas residuales industriales..... | 224 |
| 7.4 | OCUPACIÓN DE CAUCE | 224 |
| 7.5 | APROVECHAMIENTO FORESTAL | 230 |
| 7.5.1 | Destinación de los productos forestales..... | 232 |
| 7.5.2 | Planos de localización inventario forestal..... | 232 |
| 7.6 | LEVANTAMIENTO DE VEDA NACIONAL..... | 236 |
| 7.6.1 | Especies epifitas vasculares | 236 |
| 7.6.2 | Especies epifitas no vasculares | 237 |



| | | |
|--------|--|-----|
| 7.6.3 | CONCLUSION | 238 |
| 7.7 | EMISIONES ATMOSFÉRICAS | 239 |
| 7.7.1 | Inventario de fuentes de emisiones atmosféricas | 239 |
| 7.7.2 | Modelación de contaminantes y calidad del aire | 239 |
| 8 | EVALUACIÓN AMBIENTAL | 241 |
| 8.1 | ESCENARIO SIN PROYECTO | 242 |
| 8.1.1 | Análisis de Tendencias del Escenario Sin Proyecto | 242 |
| 8.1.2 | Conflictos Ambientales Existentes | 252 |
| 8.2 | IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO | 256 |
| 8.2.1 | Análisis de tendencias del escenario con proyecto | 256 |
| 8.2.1 | Análisis de Potencialización de Conflictos Ambientales Existentes | 266 |
| 9 | ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL | 270 |
| 9.1 | ESCALA PARA EL PROCESAMIENTO DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL..... | 270 |
| 9.1.1 | Áreas de exclusión (AE) | 270 |
| 9.1.2 | Áreas de intervención con restricciones (AIR) | 271 |
| 9.2 | RESULTADOS ZONIFICACIÓN DE MANEJO | 273 |
| 10 | EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL | 275 |
| 10.1 | Presentación | 275 |
| 10.2 | Objetivos | 275 |
| 10.3 | Desarrollo de la Evaluación Económica Ambiental | 276 |
| 10.3.1 | Impactos Ambientales Significativos..... | 277 |
| 10.3.2 | Impactos Internalizables por PMA | 279 |
| 10.1.1 | Impactos No Internalizables (Residuales) | 282 |
| 11 | PLANES Y PROGRAMAS | 284 |
| 11.1 | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | 284 |
| 11.1.1 | Programas de Manejo Ambiental | 284 |
| 11.1.2 | Plan de Seguimiento y Monitoreo | 290 |
| 11.1.3 | Plan de gestión del riesgo | 294 |
| 11.1.4 | Plan De Desmantelamiento y Abandono | 316 |
| 11.2 | OTROS PLANES Y PROGRAMAS..... | 323 |
| 11.2.1 | Plan de inversión del 1% | 323 |
| 11.2.2 | Plan de compensación del componente biótico | 324 |



RESUMEN EJECUTIVO

1 OBJETIVOS

La presente solicitud de Licencia Ambiental, se encuentra encaminada a formular las medidas ambientales requeridas para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales derivados de la explotación de materiales de construcción de la Autorización Temporal SJK-16431 denominada La Manada y la Autorización Temporal TBD-09381 denominada El Pescado, en los polígonos de explotación La Manada y El Pescado, en jurisdicción del municipio de Maceo y municipio de Vegachí respectivamente en el Departamento de Antioquia, conforme a lo establecido: (i) en el Artículo 2.2.2.3.5.1 del Decreto 1076 de 2015 y (iii) en el literal b) del numeral 1 del Artículo 2.2.2.3.2.2.

1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los antecedentes, alcances, limitaciones y/o restricciones del proyecto objeto de solicitud de licencia ambiental.
- Describir las características técnicas de la explotación de materiales de construcción de la Autorización Temporal SJK-16431 denominada La Manada y la Autorización Temporal TBD-09381 denominada El Pescado, con el objeto de obtener la Licencia Ambiental.
- Presentar la estructura organizacional para la ejecución del proyecto, instancias responsables de la gestión ambiental y social y sus respectivas funciones a nivel organizacional.
- Identificar, cuantificar, valorar y describir los potenciales impactos que se presentan en la actualidad (escenario sin proyecto) y aquellos que se pueden presentar como consecuencia de las actividades del proyecto (escenario con proyecto).
- Estimar las magnitudes económicas de los efectos socio-ambientales derivados por la explotación de materiales de construcción en las fuentes La Manada y El Pescado.
- Determinar a partir de la sensibilidad ambiental de cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico), la zonificación de manejo ambiental con el fin de identificar zonas de exclusión, intervención con restricciones y de intervención para la explotación de materiales de construcción en las fuentes La Manada y El Pescado.
- Obtener los permisos de aprovechamiento de recursos naturales que resulten necesarios e indispensables para la ejecución del proyecto como lo son la cupación de cauces, emisiones atmosféricas y aprovechamiento forestal.
- Formular los diferentes programas, proyectos y actividades de manejo ambiental y social requeridas para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales negativos derivados de la ejecución de la explotación de materiales y sus actividades asociadas, así como potencializar los impactos positivos que se derivan de la materialización del mismo.
- Asegurar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental (PMA) mediante la formulación de programas de seguimiento y monitoreo para los medios biótico, abiótico y socioeconómico.



- Definir el plan de gestión del riesgo de acuerdo a los identificados para el proyecto con el fin de prevenir emergencias y contingencias y poseer un plan que permita actuar de manera rápida y eficaz en caso de algún evento atípico en el desarrollo del proyecto de explotación de fuentes de materiales La Manada y El Pescado.
- Proponer el plan de abandono y restauración final para las áreas intervenidas de manera directa por el proyecto.
- Presentar la propuesta del Plan de Compensación por afectación del Componente Biótico de conformidad con la normatividad vigente.

2 GENERALIDADES

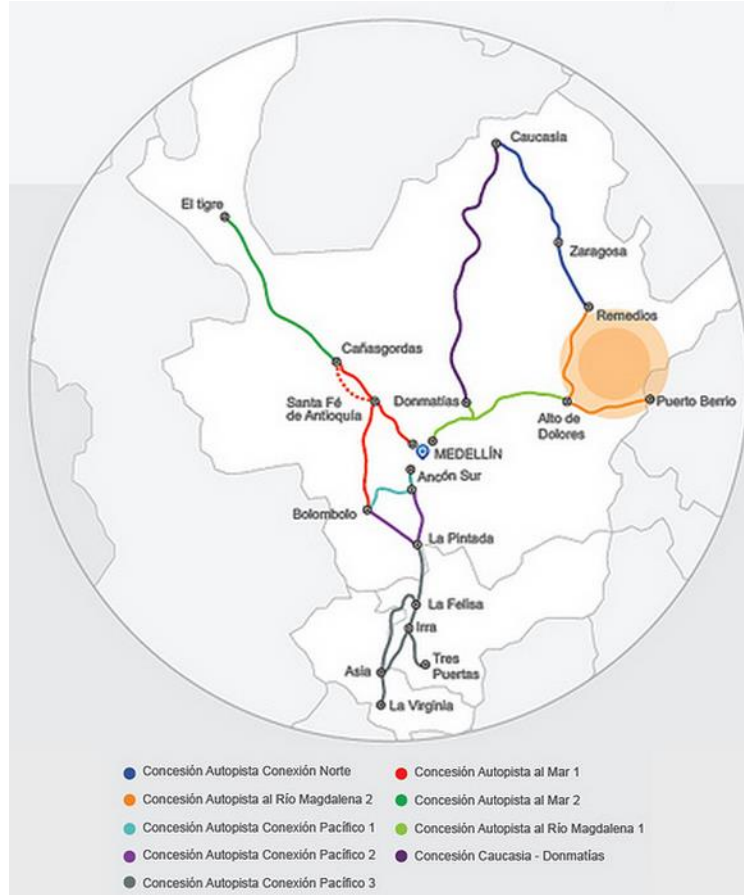
2.1.1 Presentación

El Programa de Cuarta Generación de Concesiones Viales (4G) es iniciativa del Gobierno Nacional a cargo del Ministerio de Transporte y la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI. El objetivo de este programa es promover la construcción de vías prioritarias que permitan mejorar y consolidar la red vial nacional, a través de la conectividad continua y eficiente entre los centros de producción y de consumo, con las principales zonas portuarias y de frontera del país (CONPES 3760 de 2013).

Para el desarrollo del Programa, la ANI conformó grupos de proyectos en función de las necesidades de conectividad identificadas en el país. Como parte del proyecto Autopistas para la Prosperidad, conformado por varias concesiones viales, se encuentra la Concesión Autopista al Río Magdalena 2.

Esta concesión vial tiene el propósito de conectar el suroccidente y centro-occidente del país con el nordeste de Antioquia y el norte del país, a través de la conexión Puerto Berrio a Ruta del Sol, proyectado como uno de los corredores más importantes y estratégicos para el país.

Figura 1.1-1. Concesiones Autopistas para la Prosperidad que incluye el proyecto Autopista al Río Magdalena



Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura. 2015

La Concesión Autopista al Río Magdalena 2 tiene una longitud total estimada de 155 kilómetros y recorre en su mayor parte por el departamento de Antioquia atravesando los municipios de Remedios, Vegachí, Yalí, Yolombó, Maceo, Puerto Berrio, y en menor parte por el municipio de Cimitarra en el departamento de Santander. La Concesión está conformada por 4 Unidades Funcionales (UF) y fue adjudicada mediante Contrato de Concesión Concesión bajo el Esquema de APP No. 008 del 10 de diciembre de 2014, para la realización de los estudios y diseño definitivos, financiación, gestión ambiental, predial y social, construcción, mejoramiento, rehabilitación, operación, mantenimiento y reversión de la Concesión Autopista Río Magdalena, de uno de los tramos de las Autopistas para la Prosperidad desde Remedios hasta la Conexión con Ruta del Sol.

Con el objeto de proveer material para la construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de las vías que hacen parte de la Concesión Autopista Río Magdalena 2 se proyecta la explotación de dos fuentes de materiales de construcción, las cuales se enmarcan bajo dos autorizaciones temporales: Autorización Temporal con placa No. SJK-16431 denominada La Manada, otorgada por la Gobernación de Antioquia a la Concesión mediante No. 2018060024160 del 21 de febrero de 2018, ubicada en el Municipio de Maceo, así como la explotación de materiales de construcción de la Autorización Temporal con placa No. TBD-09381 denominada El Pescado, otorgada por la Gobernación de Antioquia a la Concesión mediante No. 2018060233766 del 27 de julio de 2018, ubicada en el Municipio de Vegachí, las dos en el Departamento de Antioquia.



**Autopista
Río Magdalena**

MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN 763 DE 2016 PARA LA INCLUSIÓN DE LAS FUENTES DE MATERIALES LA MANADA Y EL PESCADO PARA LAS UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2 DEL PROYECTO AUTOPISTA RIO MAGDALENA

Código

Revisión

ARM-ML2-001

4

Posterior a esto mediante la Resolución 2021060001118 del 21 de enero de 2021, la Gobernación del departamento de Antioquia aprueba el aumento de volumen a explotar al interior de la autorización temporal con placa No. TBD-09381, cuya beneficiaria es la sociedad CONCESIÓN AUTOPISTA RIO MAGDALENA S.A.S.

En la fuente de materiales La Manada de un área de 8,47 hectáreas que componen la totalidad de este Título Minero, se identificó un (1) área de factible explotación denominada La Manada con un área de 3,34Ha, en la fuente de explotación El Pescado de las 180 hectáreas de la totalidad del título minero, se identificaron dos polígonos o áreas de explotación, una con un área de 3,7 Ha y otra con un área de 2,6 Ha estos denominados El Pescado.

Por lo anterior, mediante el presente documento la Concesión Autopista al Río Magdalena 2 presenta a la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), el Estudio de Impacto Ambiental con el fin de obtener la Licencia Ambiental para la explotación de materiales de construcción de las citadas autorizaciones temporales, conforme a lo establecido: (i) en el Artículo 2.2.2.3.5.1 del Decreto 1076 de 2015 y (ii) en el literal b) del numeral 2 y en el numeral 8 subnumeral 8.1 del Artículo 2.2.2.3.2.2 y tomando como referente la metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, adoptada mediante la Resolución 1503 del 4 de agosto de 2010, modificada por la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016, la cual se encuentra vigente conforme a lo establecido en la Resolución 1107 del 01 de Agosto de 2019 del MADS.

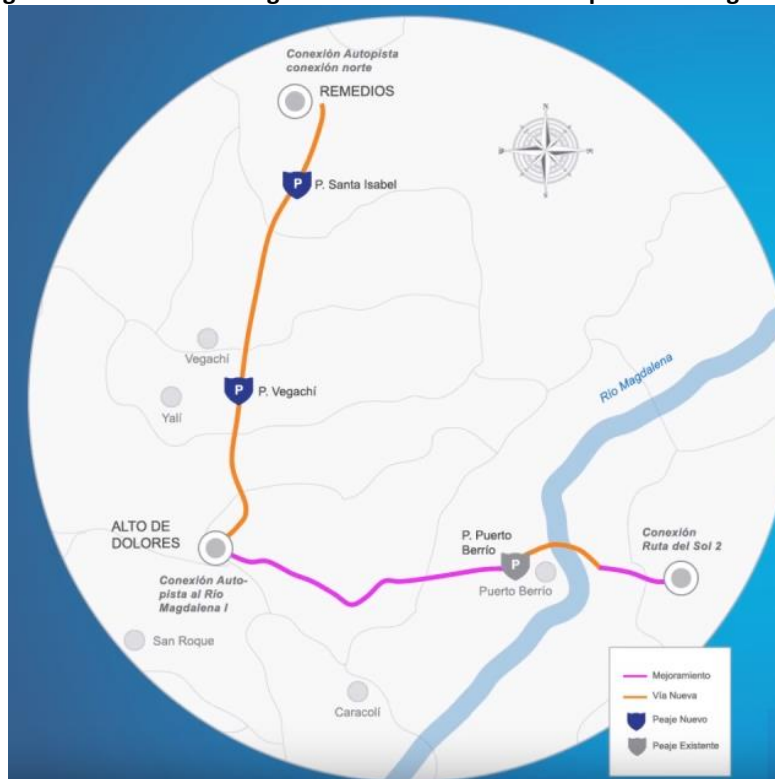
2.1.2 Estudios y trámites anteriores

El proyecto fue adjudicado a la Concesión “Autopista al Río Magdalena” por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) el 22 de octubre de 2014 y mediante el contrato de Concesión bajo el Esquema de APP No. 008 del 10 de diciembre de 2014, para la realización de los estudios y diseño definitivos, financiación, gestión ambiental, predial y social, construcción, mejoramiento, rehabilitación, operación, mantenimiento y reversión de la Concesión Autopista Río Magdalena, de uno de los tramos de las Autopistas para la Prosperidad desde Remedios hasta la Conexión con Ruta del Sol, que pretende desarrollar una vía primaria de altas especificaciones para garantizar la conexión del sur y centro occidente del país de forma directa con el norte, donde se localiza algunos de los Puertos más importantes.

Está conexión entre ambas partes del país, actualmente tiene dos rutas alternativas, una de ellas circula desde la ciudad de Medellín y sube por la actual R-25; y la otra circula por la parte más oriental bordeando por el departamento de Santander, sobre la llamada Ruta del Sol.

La concesión tiene una longitud aproximada de 155 Km de longitud y conecta las poblaciones de Remedios, Vegachí, Maceo y Puerto Berrío, terminando en la conexión con la Ruta del Sol, como se esquematiza en la **Figura 1.1-2**.

Figura 1.1-2. Localización general de la Concesión Autopista Río Magdalena

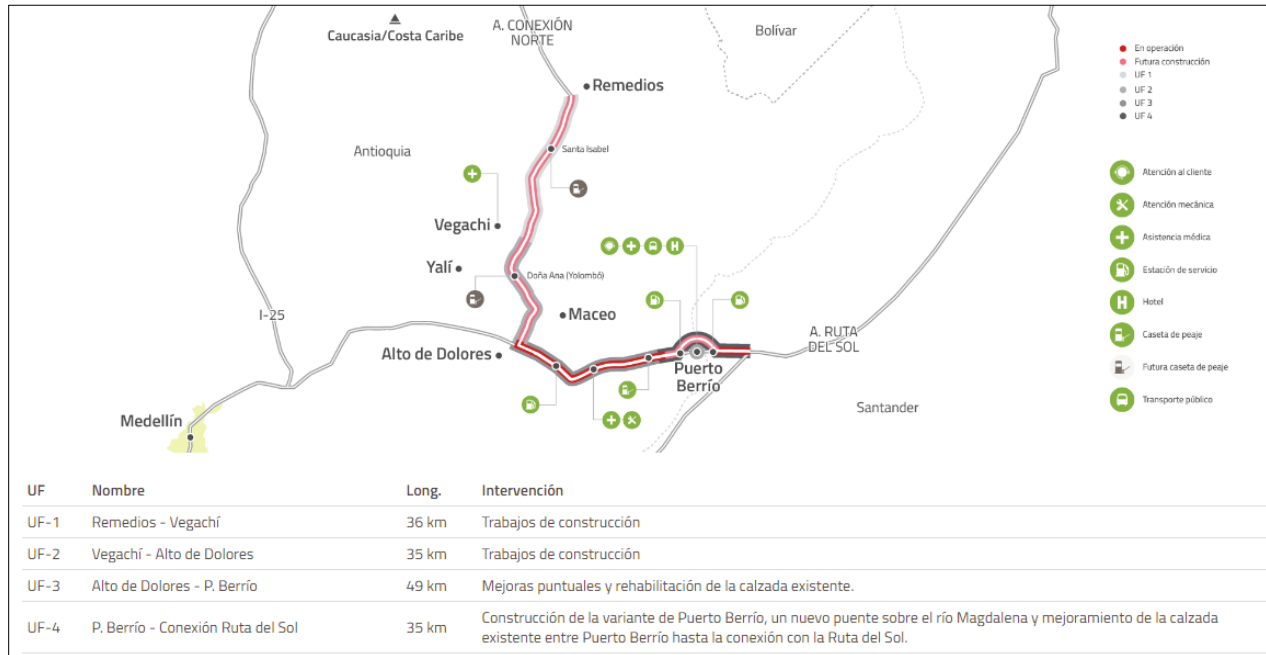


Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura. 2016.

El Contrato de Concesión bajo el Esquema de APP No. 008 del 10 de diciembre de 2014, cuenta con cuatro unidades funcionales cuyos alcances se describen, de manera general, a continuación:

- ✓ **Unidad Funcional 1:** Trabajos de diseño y construcción de una nueva calzada de 37 Km de longitud para unir las poblaciones de Remedios y Vegachí con la Unidad Funcional 2. Una vez construida dicha nueva calzada, será labor del contrato la operación y mantenimiento de esta. Como parte del alcance de esta unidad funcional, se debe construir una estación nueva de peaje, cerca de Santa Isabel.
- ✓ **Unidad Funcional 2:** Trabajos de diseño y construcción de una nueva calzada de 35 Km de longitud para unir la población de Vegachí con Alto Dolores y la ruta existente No. 6206 que une las poblaciones de Medellín con Puerto Berrio y enlaza con la Ruta del Sol. Una vez construida dicha nueva calzada, será labor del contrato la operación y mantenimiento de esta. Como parte del alcance de esta unidad funcional, se debe construir una estación nueva de peaje, cerca de Vegachí.
- ✓ **Unidad Funcional 3:** Trabajos de rehabilitación de 50 Km de calzada existente perteneciente a la ruta No. 6206 entre el sector de Alto Dolores y la población de Puerto Berrio. En dicho trazado de rehabilitación se incluyen 33 actuaciones puntuales de mejora del trazado existente. Al mismo tiempo que se ejecuta la rehabilitación, será responsabilidad del Concesionario la operación y mantenimiento de la vía. Por lo tanto, se deberá tener en cuenta en los trabajos de rehabilitación el tráfico existente en la vía. Dentro de esta unidad funcional existe una estación de peaje cerca de la población de Puerto Berrio.

- ✓ **Unidad Funcional 4:** Trabajos de diseño y Construcción de 15 Km de nueva calzada para evitar el paso a través de la localidad de Puerto Berrío. La nueva variante incluye un nuevo Puente de cruce sobre el Río Magdalena al norte de la localidad de Puerto Berrío. Además de lo anterior se incluye el mejoramiento de 10 Km que conectan Puerto Berrío con la actual Ruta del Sol y la operación y mantenimiento de los Accesos Este y Oeste a Puerto Berrío, con una longitud de 10 Km.

Figura 1.1-3. Unidades Funcionales de la Concesión Autopista Río Magdalena


Fuente: Tomado de página web Autopista Río Magdalena. Consultado en: <http://www.autopistamagdalena.com.co/nosotros/nuestro-proyecto/>

Mediante Resolución 0763 del 27 de julio de 2016, la Autoridad Nacional de Licencia Ambientales-ANLA otorgó Licencia Ambiental a la sociedad Autopista Río Magdalena S.A.S. para la ejecución del proyecto vial “Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios- Alto de Dolores”, localizado en los municipios de Remedios, Maceo, Vegachí, Yalí y Yolombó del Municipio de Antioquia, cuyo inicio de obra se dio entre el último trimestre de 2017 y primer trimestre de 2018.

Mediante Resolución 2182 del 28 de noviembre de 2018, la ANLA, otorgó la modificación de la Resolución 0763 del 27 de julio de 2016, en el sentido de incorporar la construcción de un total definitivo para el proyecto de 403 cruces con corrientes superficiales, en las cuales se hace necesario la ocupación de cauce para la implementación de esta infraestructura (206 para la UF1 y de 197 para la UF2). De las 206 estructuras proyectadas para UF1, 8 son ocupaciones nuevas temporales, 141 son ocupaciones permanentes nuevas y 57 son ocupaciones aprobadas por resolución 763 de 2016. Así mismo, para UF2, 5 son nuevas ocupaciones temporales, 88 son nuevas ocupaciones permanentes y 104 son ocupaciones aprobadas por la resolución que otorgó licencia ambiental.

Mediante Resolución 0707 del 11 de julio de 2016 la ANLA otorgó Licencia Ambiental para la Construcción de la Unidad Funcional 4 variante Puerto Berrío, localizada en jurisdicción de los municipios de Puerto Berrío en el Departamento de Antioquia y Cimitarra en el Departamento de Santander. Esta Licencia fue modificada por la Resolución 01109 del 12 de septiembre de 2017 en la cual se autorizó: (i) Cambio del trazado entre el K1+700 al



K3+300; (ii) adecuación y construcción de vías industriales; (iii) Ampliación del área de planta “El Jardín”; (iv) Exclusión de una ZODME licenciada e inclusión de siete áreas de ZODME nuevas y cambio en el diseño de dos ZODME; (v) inclusión de obras hidráulicas y de arte; (vi) desviación temporal de la Quebrada la Sandovala; (vi) Dos franjas de captación sobre el río Magdalena; (vii) aprovechamiento forestal adicional de 749 individuos; (viii) Dos puntos de vertimiento de aguas residuales al Río Magdalena y (ix) Nuevas ocupaciones de cauce temporales y permanentes. La construcción de la Unidad Funcional 4 inició en septiembre de 2016 y actualmente se encuentra en etapa de construcción.

En la Unidad Funcional 3, los trabajos iniciaron el 30 de octubre de 2017, y contemplan la rehabilitación de la vía existente, la ejecución de 33 obras puntuales para el mejoramiento de varias curvas y la construcción de 18.5 kilómetros de carriles de adelantamiento. Para este tramo la Concesión cuenta con un Programa de Adaptación de la Guía Ambiental- PAGA y para el cual ha realizado la obtención de los permisos de uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales requeridos para la ejecución de dichas obras ante CORANTIOQUIA.

Con el objeto de proveer material para la construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de las vías que hacen parte de la Concesión Autopista Río Magdalena 2 se proyecta la explotación de dos fuentes de materiales de construcción, las cuales se enmarcan bajo dos autorizaciones temporales: Autorización Temporal con placa No. SJK-16431 denominada La Manada, otorgada por la Gobernación de Antioquia a la Concesión mediante No. 2018060024160 del 21 de febrero de 2018, ubicada en el Municipio de Maceo así como la explotación de materiales de construcción de la Autorización Temporal con placa No. TBD-09381 denominada El Pescado, otorgada por la Gobernación de Antioquia a la Concesión mediante No. 2018060233766 del 27 de julio de 2018, ubicada en el Municipio de Vegachí, las dos en el Departamento de Antioquia.

2.1.3 Justificación

Debido al otorgamiento de las Autorizaciones Temporal con placas No. SJK-16431 Resolución No. 2018060024160 del 21 de febrero de 2018 denominada La Manada; y TBD-09381 Resolución No. 2018060233766 del 27 de julio de 2018 y Resolución No. 2021060001118 del 21 de enero de 2021 denominada el Pescado, y ubicadas en los Municipios de Maceo y Vegachí respectivamente, en el Departamento de Antioquia. Por requerimiento legal demandan la obtención de la Licencia Ambiental para la explotación de cada una de las Canteras, que para el caso tendrán los polígonos de explotación La Manada, El Pescado 1 y El Pescado 2, para dar alcance la actividad de provisión materiales de construcción para la ejecución de las actividades del contrato de concesión correspondientes a la construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de las vías que hacen parte de la Concesión Autopista Río Magdalena 2.

2.1.4 Soporte legal de la solicitud de Licencia Ambiental

El tipo de solicitud que respetuosamente formulamos a la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia- CORANTIOQUIA se acoge a:

- (i) Artículo 2.2.2.3.5.1 del Decreto 1076 de 2015

“ARTICULO 2.2.2.3.5.1. Del Estudio de impacto ambiental (EIA). El estudio de impacto ambiental (EIA) es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental y se exigirá en todos los casos en que acuerdo con la ley y el presente reglamento se requiera.



Este estudio deberá ser elaborado de conformidad con la Metodología General para la Presentación Estudios Ambientales de que trata el artículo 14 del presente decreto y los términos de referencia expedidos para el efecto, el cual deberá incluir como mínimo lo siguiente:

- 1. Información del proyecto, relacionada con la localización, infraestructura, actividades del proyecto y demás información que se considere pertinente.*
- 2. Caracterización del área de influencia del proyecto, para los medios abiótico, biótico y socioeconómico.*
- 3. Demanda de recursos naturales por parte del proyecto; se presenta la información requerida para la solicitud de permisos relacionados con la captación de aguas superficiales, vertimientos, ocupación de cauces, aprovechamiento de materiales de construcción, aprovechamiento forestal, recolección de especímenes de la diversidad biológica con fines no comerciales, emisiones atmosféricas, gestión de residuos sólidos, exploración y explotación de aguas subterráneas.*
- 4. Información relacionada con la evaluación de impactos ambientales y análisis de riesgos.*
- 5. Zonificación de manejo ambiental, definida para el proyecto, obra o actividad para la cual se identifican las áreas de exclusión, las áreas de intervención con restricciones y las áreas de intervención.*
- 6. Evaluación económica de impactos positivos y negativos del proyecto*
- 7. Plan de Manejo Ambiental del proyecto, expresado en términos de programa de manejo, cada uno de ellos diferenciado en proyectos y sus costos de implementación.*
- 8. Plan de seguimiento y monitoreo, para cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico*
- 9. Plan de Contingencias para la construcción y operación del proyecto; que incluya la actuación para derrames, incendios, fugas, emisiones y/o vertimientos por fuera de los límites permitidos.*
- 10. Plan de desmantelamiento y abandono, en el que se define el uso final del suelo, las principales medidas de manejo, restauración y reconfiguración morfológica.*
- 11. Plan de inversión del 1%, en el cual se incluyen los elementos y costos considerados para estimar la inversión y la propuesta de proyectos de inversión, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 1900 de 2006 o la norma que lo modifique, sustituya o derogue.*
- 12. Plan de compensación por pérdida de biodiversidad de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1517 del 31 de agosto de 2012 o la que modifique, sustituya o derogue.*

(...)

- (ii) literal b) del numeral 1 del Artículo 2.2.2.3.2.3

“ARTÍCULO 2.2.2.3.2.2 Competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). La Autoridad Nacional de licencias Ambientales –ANLA, otorgará o negará de manera privativa la licencia ambiental para los siguientes proyectos, obras o actividades:

- 1. En el sector minero*

La explotación minera de: (...)

b) Materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos: Cuando la producción proyectada de mineral sea mayor o igual a seiscientos mil (600.000) toneladas/año para arcillas o menor a doscientos cincuenta mil (250.000) metros cúbicos/año para otros materiales de construcción o para minerales industriales no metálicos.

(...)



2.2 ALCANCES

El presente documento corresponde en su contenido y profundidad a la solicitud de Modificación de Licencia Ambiental para la adición de fuentes de materiales de construcción basado en la posibilidad de formalizar explotación sobre la Autorización Temporal SJK-16431 denominada La Manada y la Autorización Temporal TBD-09381 denominada El Pescado, específicamente para los polígonos de explotación denominados La Manada, El Pescado 1 y El Pescado 2 (en jurisdicción de los municipios de Maceo y Vegachí respectivamente, en Departamento de Antioquia) para la construcción, mantenimiento y mejoramiento de las vías que hacen parte del proyecto Autopista Río Magdalena 2, la cual se desarrolla siguiendo los lineamientos consignados en la metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, adoptada mediante la Resolución 1402 del 25 de julio de 2018, modificado por establecido Resolución 471 de 14 de mayo de 2020 (cambio de sistema de proyección cartográfica para asumir el <<origen nacional>>), la cual se encuentra vigente conforme a lo establecido en la Resolución 1107 del 01 de Agosto de 2019 del MADS; el manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad, adoptado mediante la Resolución 1517 de agosto 31 de 2012 modificado por la Resolución 0256 del 22 de febrero de 2018, así como, los requerimientos estipulados en el Título 2. Gestión Ambiental, Capítulo 3. Licencias Ambientales, Sección 5 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Los principales alcances definidos en los lineamientos referidos corresponden a:

- ✓ Definir las características de las actividades de explotación de las fuentes de materiales La Manada y El Pescado, en las cuales se definirán e indicarán los diferentes programas, obras o actividades del proyecto.
- ✓ Delimitar el área de influencia a partir de los impactos generados por la explotación de la fuente de materiales, con el objeto de recopilar la información primaria temática a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, la cual se complementará con la información secundaria requerida según sea el caso, para la caracterización de esta.
- ✓ Buscar la racionalización en el uso de los recursos naturales, minimizando los riesgos e impactos ambientales negativos, que pueda ocasionar la explotación de las fuentes de materiales La Manada y El Pescado y potencializando los impactos positivos. Se incluye la información requerida para la solicitud de permisos relacionados con aprovechamiento forestal y levantamiento de veda.
- ✓ Dimensionar y evaluar cualitativa y cuantitativamente los impactos producidos por la explotación de las fuentes de materiales, de tal manera que se establezca el grado de afectación y vulnerabilidad de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.
- ✓ Incluir la participación de las comunidades que pueden ser afectadas por la explotación de las fuentes de materiales, desarrollando espacios de información y discusión sobre los impactos que pueden ser generados por su ejecución y las medidas propuestas para su manejo. Los resultados de este proceso se consignarán en las respectivas actas con las comunidades y permitirán retroalimentar al proyecto en su identificación de impactos ambientales y establecimiento de medidas de manejo.



- ✓ Establecer la zonificación de manejo ambiental para la explotación de las fuentes de materiales La Manda y El Pescado relacionando las áreas de intervención, intervención con restricciones y de exclusión.
- ✓ Presentar el análisis costo - beneficio de la explotación de las fuentes de materiales, el cual parte de la identificación y calificación de impactos que permite deducir aquellos que tienen mayor relevancia para ser valorados teniendo en cuenta los criterios técnicos establecidos en la Resolución 1669 de 2017.
- ✓ Formular las medidas de manejo para los impactos identificados por en las explotaciones de las Fuentes de Materiales La Manada y El Pescado, estableciendo el conjunto de planes y programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental – PMA. Este plan estará compuesto por fichas o programas para cada medio, cada una de las cuales tendrá objetivos, metas, etapa de aplicabilidad, impactos a manejar, tipo de medida, acciones a desarrollar, lugar de aplicación, indicadores de seguimiento y monitoreo, costos y cronogramas.
- ✓ Presentar el Plan de Seguimiento y Monitoreo para cada uno de los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico.
- ✓ A partir de la identificación de amenazas naturales y antrópicas, y las obras a desarrollar para las explotaciones de las fuentes de materiales, presentar el plan de gestión del riesgo que contempla el plan de contingencias para el desarrollo del proyecto durante su fase de explotación.
- ✓ Formular el Plan de Cierre que permita culminar las actividades de explotación definiendo el uso final del suelo, las principales medidas de manejo, restauración y reconfiguración morfológica.
- ✓ Establecer la aplicabilidad del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico establecido mediante la Resolución 0256 del 22 de febrero de 2018 y en tal caso formular una propuesta del Plan de Compensación.
- ✓ Presentar la Cartografía y GDB conforme lo establecido en la Metodología General para la elaboración y presentación de Estudios Ambientales Resolución 1402 del 25 de julio de 2018 modificado por Resolución 471 de 14 de mayo de 2020.

2.2.1 Estructura del documento

Teniendo en cuenta las particularidades técnicas y de diseño de la fuente de materiales La Manada, el presente documento de solicitud de Licencia Ambiental se desarrolla conforme la Metodología General para la elaboración y Presentación de Estudios Ambientales adoptada mediante la Resolución 1402 de 25 julio de 2018 modificado por Resolución 471 de 14 de mayo de 2020., lo cual se encuentra vigente conforme a lo establecido en la Resolución 1107 del 01 de Agosto de 2019 del MADS, y conforme a lo establecido en el Artículo 2.2.2.3.5.1 del Decreto 1076 de 2015.

El documento de solicitud de Licencia Ambiental comprende entonces la presentación en el **Capítulo Primero** los objetivos del presente documento; en el **Capítulo Segundo** comprende las Generalidades dentro de las cuales están los Antecedentes, Alcances (Descripción del Contenido del documento y limitaciones y/o restricciones del documento) y Metodología de la presente solicitud de licencia ambiental.



En el **Capítulo Tercero** se presenta la descripción y desarrollo como tal de la explotación de las fuentes de materiales, en donde se detallan, dimensionan y ubican las diferentes actividades. En este Capítulo se incluye también la localización general del área a intervenir por la explotación de la fuente de materiales.

El **Capítulo Cuarto** corresponde a la descripción de la delimitación de las áreas de influencia establecida para la explotación de la fuente de materiales; espacio que se delimita y definen con base en una identificación previa de los probables impactos y riesgos que pudieran generarse durante el desarrollo de la etapa de explotación de esta.

En el **Capítulo Quinto** se caracterizan las áreas de influencia con base en los medios Abiótico (aspectos: geológico, geomorfológico, geotécnico, suelos, paisajístico, hidrológico, hidrogeológico y atmosférico), Biótico (aspectos: Ecosistemas terrestres, florístico y faunístico, ecosistemas acuáticos, ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas) y Socioeconómico (aspectos: participación y socialización con las comunidades, demográfico, espacial, económico, cultural, político- organizativo). Asimismo, se presenta la descripción de los servicios ecosistémicos.

Producto de la caracterización ambiental del área de influencia, la legislación ambiental vigente y su posterior análisis con el que se determinan las potencialidades, fragilidades y sensibilidad ambiental del área en su condición sin proyecto, se propone en el **Capítulo Sexto** la Zonificación Ambiental del área de influencia, que es un insumo básico para el ordenamiento y planificación del área a ser intervenida por la explotación de la fuente de materiales.

En cuanto a la Demanda de Recursos Naturales se presenta en el **Capítulo Séptimo**, que comprende; aguas superficiales, aguas subterráneas, vertimientos, ocupación de cauces, aprovechamiento forestal, emisiones atmosféricas y materiales de construcción. A lo largo del Capítulo se desarrolla la información pertinente en cuanto a la identificación de los proveedores de los diferentes recursos naturales requeridos por el proyecto, que cumplan con las exigencias en cuanto a calidad y cantidad demandadas, y en cuanto a cumplimiento de normatividad minera y ambiental. Comprende igualmente la descripción de las condiciones actuales de los recursos, de los mecanismos a implementar para su obtención, descripción de los sistemas de tratamientos sobre puntos de descarga, etc.

La Identificación y Evaluación Ambiental de Impactos se consigna en el **Capítulo Octavo**, primero el escenario Sin Proyecto, que equivale a la misma situación inicial y luego, el escenario Con Proyecto, para el cual se identifican los impactos de tipo abiótico, biótico y socioeconómico, para efectuar la respectiva evaluación, de acuerdo con la metodología previamente definida.

La Zonificación de Manejo Ambiental para las diferentes actividades del proyecto se plantea en el **Capítulo Noveno**.

En el **Capítulo Décimo** se presenta la Evaluación Económica Ambiental, donde a partir del análisis y cálculo de los indicadores de evaluación final, se concluye si el proyecto es o no viable desde el punto de vista del valor económico de los impactos socioambientales.

El **Capítulo Once** contiene los Planes y Programas del documento de solicitud de Licencia ambiental: en el capítulo 11.1 se presentan los programas de manejo que contiene las fichas con los diferentes programas que previenen, mitigan, corrigen y compensan los impactos negativos identificados en cada una de las etapas para la



presente solicitud de licencia ambiental, estructurando así el **Plan de Manejo Ambiental (numeral 11.1.1)** que es finalmente el elemento clave que garantiza el desarrollo del proyecto bajo los criterios y lineamientos enmarcados bajo el concepto de “sostenibilidad”, de la mano con el **Plan de Seguimiento y Monitoreo (numeral 11.1.2)**, estructurado para cada uno de los tres medios (abiótico, biótico y socioeconómico) ambientales.

Se propone el Plan de Gestión del Riesgo en el **Capítulo Once numeral 11.1.3**, elaborado a partir del análisis de riesgos asociados al proyecto, cuyo objeto es el de establecer preliminarmente medidas de prevención, instituciones participantes, características de los sistemas de comunicación y procedimientos de respuesta y seguimiento.

Posteriormente se presenta el numeral **11.2.1 el Plan de Abandono y Restauración Final**, en el que se desarrolla la propuesta de adaptación del uso final del suelo, así como las medidas de manejo y restablecimiento de la cobertura vegetal y reconfiguración paisajística. Posteriormente se presenta el numeral **11.2 Otros Planes y Programas**, el cual contempla el numeral **11.2.1** donde se presenta la propuesta técnico – económica para la inversión del 1%, de acuerdo con la normatividad vigente y en el numeral **11.2.2** se presenta el Plan de Compensación del Componente Biótico conforme lo establecido en el Manual para la Asignación de Compensaciones por pérdida de Biodiversidad expedido mediante Resolución 1517 de agosto de 2012 y modificado mediante Resolución 0256 del 22 de febrero de 2018.

Finalmente, en el **Capítulo decimosegundo** se presenta la bibliografía.

El documento finaliza con el glosario y anexos preparados de conformidad con el desarrollo del documento de solicitud de Licencia Ambiental y con las exigencias del MADS expuestas en la Metodología General para la Elaboración y presentación de Estudios Ambientales. Adicionalmente se presenta la Cartografía y GDB conforme lo establecido en la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales, modificada por la Resolución 471 de 14 de mayo de 2020.

2.2.2 Limitaciones y restricciones del estudio

2.2.2.1 Limitaciones

En cuanto a limitaciones para el desarrollo del documento no se presentaron tales situaciones que ameriten una justificación en el presente ítem para los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico.

2.2.2.2 Restricciones

En cuanto a restricciones para el desarrollo del documento hay que mencionar que en la fuente de materiales el pescado fue necesario acatar la sugerencia de la coordinación de seguridad física de no ingresar el área de influencia en horarios nocturnos debido a condiciones de orden social, por este motivo se presentó restricción para completar las jornadas nocturnas que permiten plena caracterización algunos componentes principalmente del medio abiótico y biótico.

Respecto al medio socioeconómico la restricción estuvo dada por las condiciones actuales del mundo y de Colombia debido a la pandemia. La socialización de resultados del Estudio de Impacto Ambiental se realizó sin reunión, atendiendo lo dispuesto en el Decreto 420 de 2020 emitido por el Gobierno Nacional. Se informó a la comunidad de los resultados del estudio uno a uno, sin reunir a la comunidad en un solo espacio.



2.3 METODOLOGÍA

De manera general, el documento de solicitud de Licencia Ambiental dio cumplimiento a lo establecido en los Términos de Referencia para la Inclusión de nuevas fuentes de materiales en proyectos de infraestructura de transporte (TDR-08), los establecidos para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para de construcción de carreteras (M-M-INA-02) y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (2018), expedidos por la Autoridad nacional de Licencias Ambientales y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, en el año 2015 y 2018 respectivamente.

Asimismo, en el modelo de almacenamiento de datos Geográficos, se dio cumplimiento a lo establecido en la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS. Así como las modificaciones contenidas en la Resolución 471 de 14 de mayo de 2020.

En general, el proceso metodológico consistió como primera instancia en el levantamiento de información primaria, así como en la identificación de la información existente y en la obtención de los respectivos materiales documentales y estadísticos, impresos o grabados en medio magnético, directamente en las instituciones públicas y privadas del orden nacional, regional, departamental y municipal que, por su función y razón de ser, están dedicadas a las diferentes actividades que constituyen materia de análisis en este proyecto, y complementariamente, a través de las respectivas páginas WEB en Internet.

Una vez acopiada la información secundaria, bien sea en medio físico o en medio magnético, se procedió a su revisión, a efectuar los respectivos procesamientos y los análisis de los resultados obtenidos, con el fin de sustentar el desarrollo de los diferentes temas abióticos, bióticos y socioeconómicos previstos.

La descripción detallada de la metodología implementada en el desarrollo del presente documento y en cada uno de los componentes a caracterizar y evaluar, tales como los procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información se desarrolla en el respectivo numeral, a lo largo del desarrollo del presente documento de solicitud de modificación de licencia ambiental.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente Capítulo contiene la información técnica requerida para la inclusión de la nueva fuente de materiales El Pescado, localizado en el municipio de Vegachí, vereda El Pescado; la cual corresponde a la explotación de materiales de construcción de cantera.

➤ POLÍGONO DE EXPLOTACIÓN EL PESCADO 1

De manera general, la presente solicitud de licencia ambiental para la explotación de materiales de construcción considera los siguientes aspectos:

Explotación de 425.644 m³ del polígono de explotación denominada El Pescado en un área de 3,7 Ha.

Tabla 3-1. Aspectos técnicos generales para la presente solicitud de licencia ambiental - Fuente de materiales El Pescado

| Fuente de material | Municipio | No de áreas de explotación proyectadas | Título Minero (Autorización Temporal) | Acto Administrativo | Duración del título minero (años) | Volumen otorgado en el Título Minero (m ³ / 5 años) | Área otorgada (Ha) | Polígono de explotación (Ha) | Volumen de explotación (m ³) |
|--------------------|-----------|--|---------------------------------------|---|-----------------------------------|--|--------------------|------------------------------|--|
| El Pescado | Vegachí | 1 | TBD-09381 | Resolución No. 2018060233766 del 27/07/2018 | 5 | 803.760 | 180 | 3,7 | 425.644 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

El material extraído del Pescado será empleado para base, subbase, corona, mezcla asfáltica, pedraplén y filtros en la construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de las vías que hacen parte de la Concesión Autopista Río Magdalena 2, por lo cual no se contempla la instalación de plantas de beneficio para este material. El material será trasladado a la Planta de trituración El Tigre, ubicado en la Hacienda La Armenia.

➤ POLÍGONO DE EXPLOTACIÓN EL PESCADO 2

Explotación de 378.116 m³ del polígono de explotación denominada El Pescado en un área de 2,6 Ha.

Tabla 3-2. Aspectos técnicos generales para la presente solicitud de licencia ambiental - Fuente de materiales El Pescado 2

| Fuente de material | Municipio | No de áreas de explotación proyectadas | Título Minero (Autorización Temporal) | Acto Administrativo | Duración del título minero (años) | Volumen otorgado en el Título Minero (m ³ / 5 años) | Área otorgada (Ha) | Polígono de explotación (Ha) | Volumen de explotación (m ³) |
|--------------------|-----------|--|---------------------------------------|---|-----------------------------------|--|--------------------|------------------------------|--|
| El Pescado | Vegachí | 1 | TBD-09381 | Resolución No. 2018060233766 del 27/07/2018 | 5 | 803.760 | 180 | 2,6 | 378.116 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

El material extraído del Pescado 2 será empleado para base, subbase, corona, mezcla asfáltica, pedraplén y filtros en la construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de las vías que hacen parte de la Concesión Autopista Río Magdalena 2, por lo cual no se contempla la instalación de plantas de beneficio para este material. El material será trasladado a la Planta de trituración El Tigre, ubicado en la Hacienda La Armenia.

➤ POLÍGONO DE EXPLOTACIÓN LA MANADA

Extracción de material de cantera de 199.004m³ del polígono de explotación denominada La Manada en un área de intervención de 3,3 Ha.

Tabla 3-3. Aspectos técnicos generales para la presente solicitud de licencia ambiental

| Fuente de material | Municipio | No de áreas de explotación proyectadas | Título Minero (Autorización Temporal) | Acto Administrativo | Duración del título minero (años) | Volumen otorgado en el Título Minero (m ³ / 5 años) | Área otorgada (Ha) | Polígono de explotación (Ha) | Volumen de explotación (m ³) |
|--------------------|-----------|--|---------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|--|--------------------|------------------------------|--|
|--------------------|-----------|--|---------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|--|--------------------|------------------------------|--|



| | | | | | | | | | |
|-----------|-------|---|-----------|---|---|---------|---------|-----|---------|
| La Manada | Maceo | 1 | SJK-16431 | Resolución No. 2018060024160 del 21/02/2018 | 5 | 200.000 | 8.47 Ha | 3,3 | 199.004 |
|-----------|-------|---|-----------|---|---|---------|---------|-----|---------|

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

El material extraído será empleado para base, subbase, corona, pedraplen y filtros en la construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de las vías que hacen parte de la Concesión Autopista Río Magdalena 2, por lo cual no se contempla la instalación de plantas de beneficio para este material. El material será trasladado a las plantas de trituración que la concesión posee las cuales se encuentran debidamente licenciadas.

3.1 TÍTULO MINERO O AUTORIZACIÓN TEMPORAL DEL ÁREA A EXPLOTAR

➤ EL PESCADO

Mediante la Resolución No. 2018060233766 del 27 de julio de 2018 la Gobernación de Antioquia otorgó a la Concesionaria Autopista Río Magdalena S.A.S. la Autorización Temporal con placa No. TBD-09381 para la explotación de materiales de construcción en el municipio de Vegachí para la “Realización de los Estudios y diseños definitivos, financiación, gestión ambiental, predial y social, construcción, mejoramiento, rehabilitación operación, mantenimiento y reversión de la Concesión Autopista Río Magdalena 2, Autopista de la Prosperidad”, con un volumen de 100.000 m3. Posterior a esto mediante la Resolución 2021060001118 del 21 de enero de 2021, la Gobernación del departamento de Antioquia aprueba el aumento de volumen a explotar al interior de la autorización temporal con placa No. TBD-09381, a 803.760 m3, cuya beneficiaria es la sociedad CONCESIÓN AUTOPISTA RIO MAGDALENA S.A.S.

Asimismo, se otorgó un área de 180 hectáreas que cuenta con cuatro (4) vértices conforme se presenta a continuación en la **Tabla 3-4**.

Tabla 3-4. Zona de alinderación Título Minero TBD-09381

| PUNTO | MAGNA ORIGEN BOGOTÁ | | MAGNA ORIGEN NACIONAL | | RUMBO | DISTANCIA (m) |
|-------|---------------------|------------|-----------------------|------------|---------------|---------------|
| | NORTE | ESTE | NORTE | ESTE | | |
| PA-1 | 1255000,000 | 915000,000 | 2320997,94 | 4796046,96 | N 0° 0'00" E | 0 |
| 1-2 | 1255000,000 | 915000,000 | 2320997,94 | 4796046,96 | N 90° 0'00" E | 1500 |
| 2-3 | 1255000,000 | 916500,000 | 2320994,55 | 4797546,4 | S 0° 0'00" E | 1200 |
| 3-4 | 1253800,000 | 916500,000 | 2319795,01 | 4797543,69 | N 90° 0'00" W | 1500 |
| 4-1 | 1253800,000 | 915000,000 | 2319798,4 | 4796044,25 | N 0° 0'00" E | 1200 |

Fuente: Gobernación de Antioquia. Artículo Primero Resolución No. 2018060233766 del 27 de julio de 2018.

En el **Anexo 3-1** se presenta el título minero que corresponde a una Autorización Temporal TBD-09381 denominado El Pescado.

En el **Anexo 3-2** se presenta el diseño minero.

➤ LA MANADA

Mediante la Resolución No. 2018060024160 del 21 de febrero de 2018 la Gobernación de Antioquia otorgó a la Concesionaria Autopista Río Magdalena S.A.S. la Autorización Temporal con placa No. SJK-16431 para la explotación de materiales de construcción en el municipio de Maceo para la “Realización de los Estudios y diseños definitivos, financiación, gestión ambiental, predial y social, construcción, mejoramiento, rehabilitación

operación, mantenimiento y reversión de la Concesión Autopista Río Magdalena 2, Autopista de la Prosperidad”, con un volumen de 200.000 m³. El área otorgada abarca un total de 8,47 hectáreas, de las cuales se identificó un polígono potencial de explotación con un área de 3,34 hectáreas, y área de intervención de 3,3 ha.

El polígono otorgado en la Licencia Minera cuenta con siete (7) vértices conforme se presenta a continuación en la **Tabla 3-5**.

Tabla 3-5. Zona de alinderación Título Minero SJK-16431

| PUNTO | MAGNA ORIGEN BOGOTÁ | | MAGNA ORIGEN NACIONAL | | RUMBO | DISTANCIA (m) |
|-------|---------------------|------------|-----------------------|------------|------------------|---------------|
| | NORTE | ESTE | NORTE | ESTE | | |
| PA-1 | 1214075,000 | 915080,000 | 2280088,179 | 4796036,9 | S 32°45'49,89" E | 480,44 |
| 1-2 | 1213670,998 | 915340,001 | 2279683,773 | 4796295,94 | N 90° 0' 0,0" W | 260 |
| 2-3 | 1213670,998 | 915080,000 | 2279684,329 | 4796036,04 | N 0° 0' 0,0" E | 2 |
| 3-4 | 1213673,001 | 915080,000 | 2279686,332 | 4796036,04 | N 90° 0' 0,0" E | 6 |
| 4-5 | 1213673,001 | 915086,000 | 2279686,319 | 4796042,04 | N 0° 0' 0,0" E | 402 |
| 5-6 | 1214074,999 | 915086,000 | 2280088,166 | 4796042,9 | N 90° 0' 0,0" E | 74 |
| 6-7 | 1214074,999 | 915159,999 | 2280088,007 | 4796116,87 | S 42°7'49,33" E | 268,33 |
| 7-1 | 1213875,999 | 915340,001 | 2279888,697 | 4796296,38 | S 0° 0' 0,0" E | 205 |

Fuente: Gobernación de Antioquia. Artículo Primero Resolución No. 2018060233766 del 27 de julio de 2018.

En el **Anexo 3-1** se presenta el título minero que corresponde a una Autorización Temporal SJK-16431 denominado La Manada.

3.2 LOCALIZACIÓN DE LA CANTERA

➤ EL PESCADO 1

El área que comprende la cantera Pescado se ubica en la zona norte de la Cordillera Central, en el departamento de Antioquia; en un sector de la Vereda El Pescado, al costado este del municipio de Vegachí. Geográficamente la cantera Pescado 1 se extiende dentro de las siguientes coordenadas descritas en la **Tabla 3-6**, en la **Figura 3.2-1** se presenta la localización geográfica de la cantera.

Tabla 3-6. Coordenadas Cantera Pescado

| COORDENADAS MAGNA ORIGEN NACIONAL | | |
|-----------------------------------|------------|------------------------------|
| NORTE | ESTE | Centro de fuente de material |
| 2320606,752 | 4796884,18 | |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

➤ EL PESCADO 2

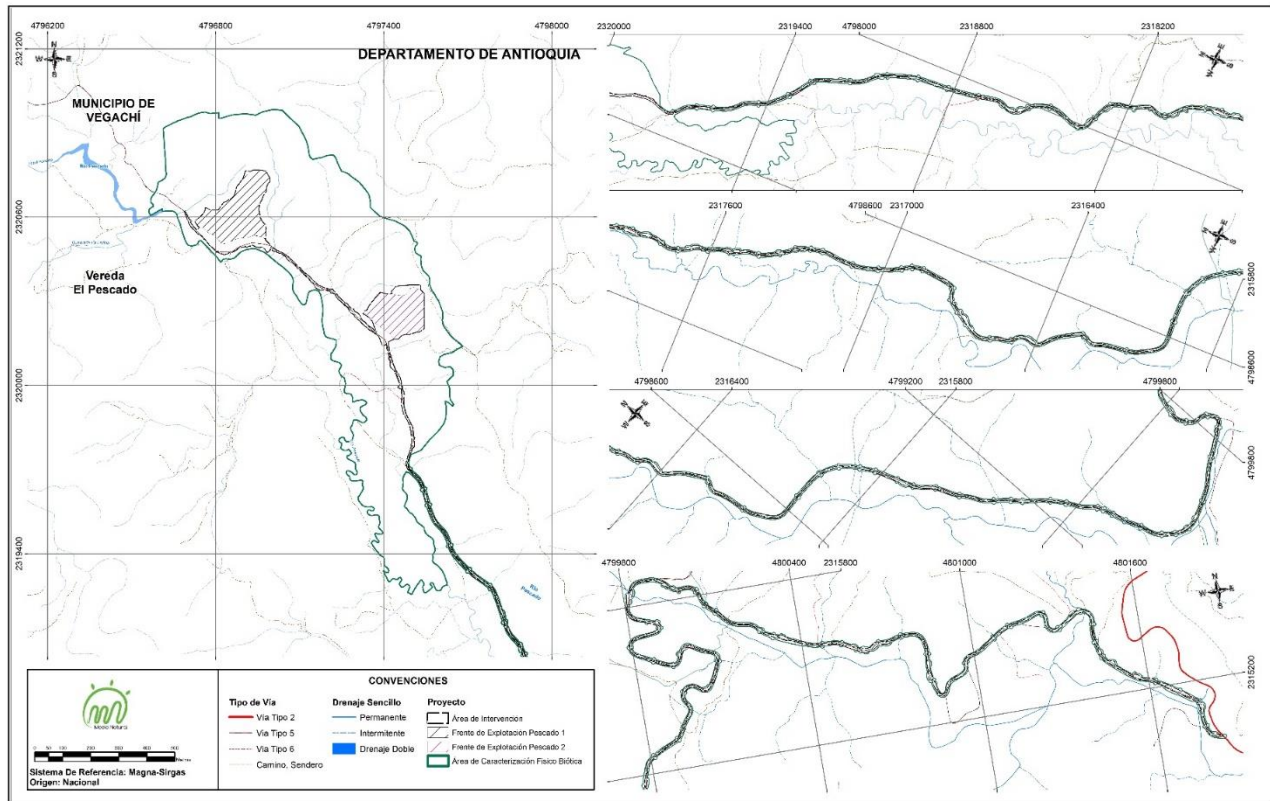
El área que comprende la cantera Pescado 2 se ubica en la zona norte de la Cordillera Central, en el departamento de Antioquia; en un sector de la Vereda El Pescado, al costado este del municipio de Vegachí. Geográficamente la cantera Pescado 2 se extiende dentro de las siguientes coordenadas descritas en la **Tabla 3-7**.

Tabla 3-7. Coordenadas cantera el Pescado 2

| COORDENADAS MAGNA ORIGEN NACIONAL | | |
|-----------------------------------|-------------|------------------------------|
| NORTE | ESTE | Centro de fuente de material |
| 2320244,415 | 4797466,546 | |

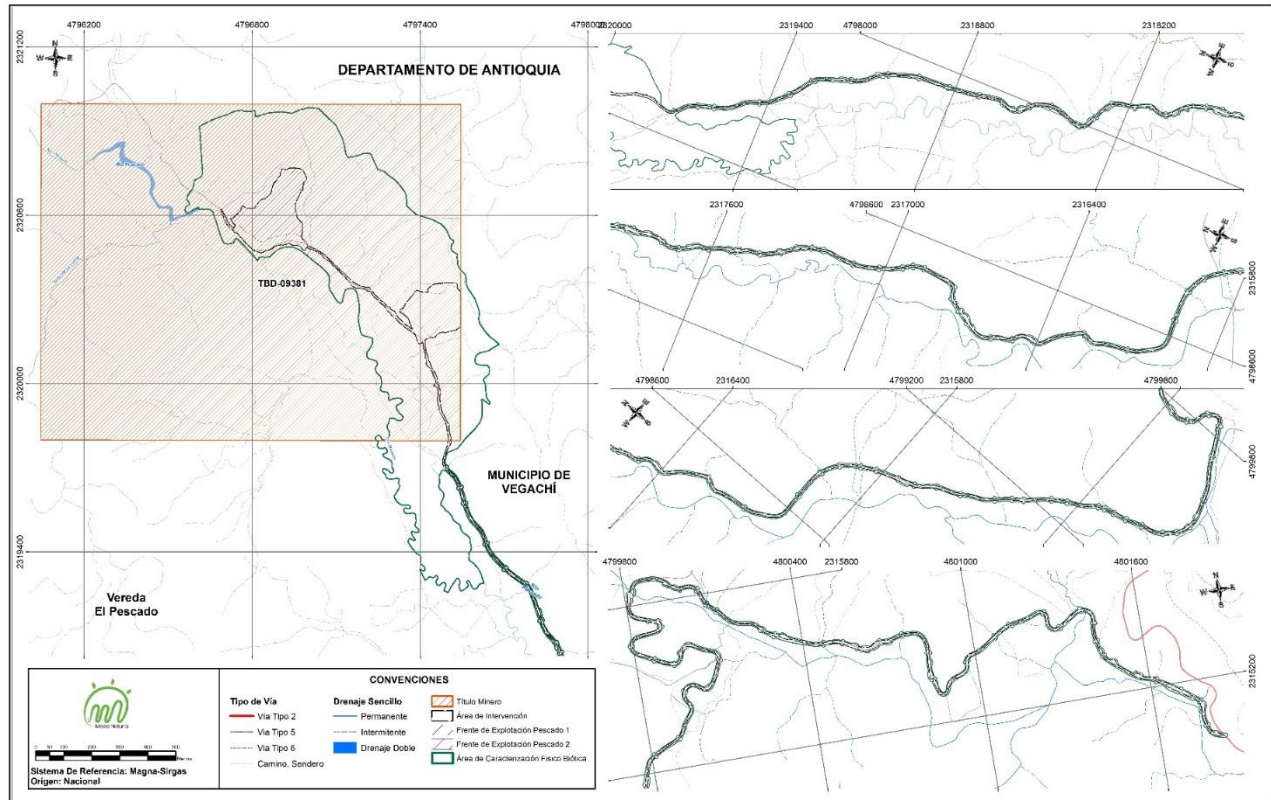
Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 3.2-1. Localización geográfica de la cantera Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 3.2-2. Fuente de materiales El Pescado- Título Mineros vs. Área de Explotación El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

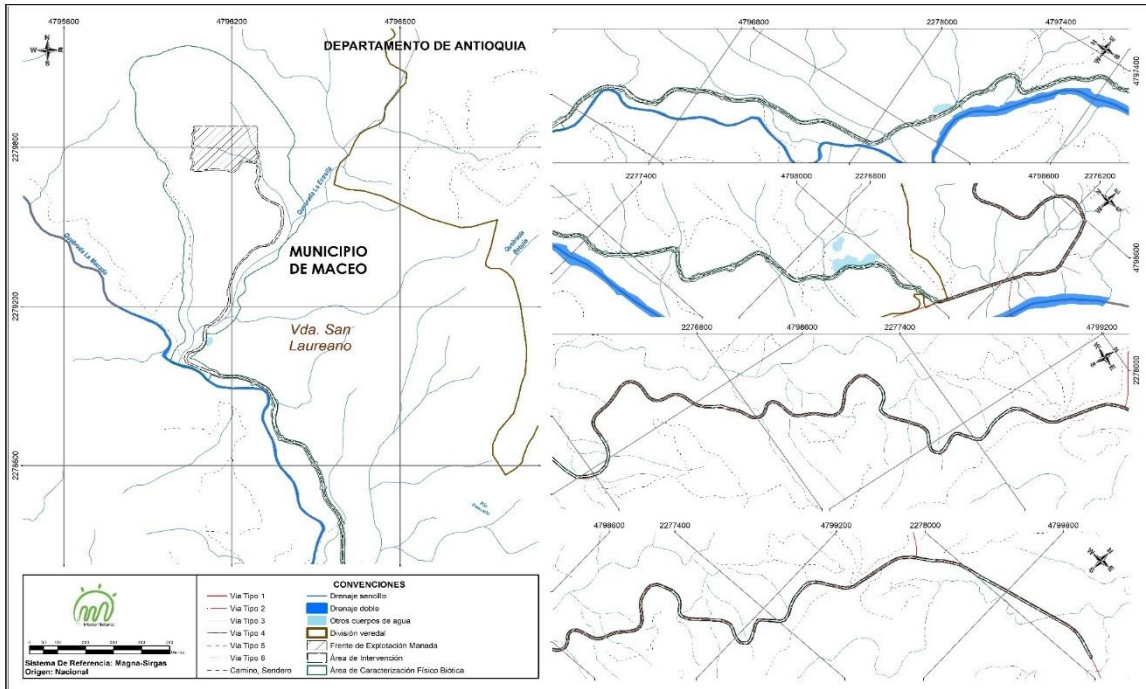
Se presenta dentro de la cartografía mapa de localización, el cual incluye entre otros las curvas de nivel, hidrografía presente en la zona, accidentes geográficos principales, asentamientos humanos cercanos y equipamientos colectivos.

➤ LA MANADA

La cantera La Manada, se ubica en la zona norte de la Cordillera Central, en el departamento de Antioquia; en un sector del municipio de Maceo, vereda San Laureano, como se observa en la **Figura 3.2-3** y **gura 3.2-4**.

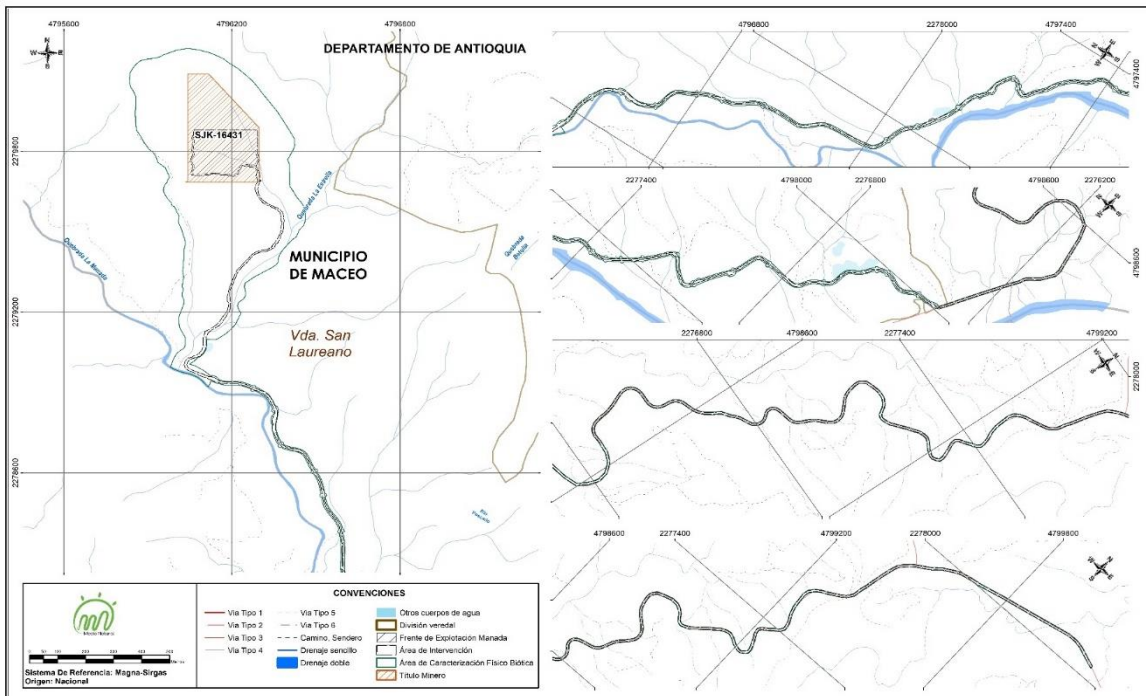
Se presenta dentro de la cartografía mapa de localización, el cual incluye entre otros las curvas de nivel, hidrografía presente en la zona, accidentes geográficos principales, asentamientos humanos cercanos y equipamientos colectivos.

Figura 3.2-3. Localización Regional



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 3.2-4 Fuente de materiales La Manada- Título Mineros vs. Área de Explotación La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



4 AREA DE INFLUENCIA

El punto referente para el componente técnico se establece sobre los Términos de Referencia establecidos por la ANLA TDR-08 para la inclusión de Fuentes de materiales, el cual indica que es necesario conocer las características de los Medios biótico, abiótico y socioeconómico y de cada uno de sus componentes, así como con las características del proyecto, todo con el objetivo de establecer la interacciones entre el ambiente y la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta esta consideraciones básicas se estableció el área de influencia para del presente proyecto, esta se formuló con base en una identificación de los impactos que puedan generarse durante las diferentes etapas del proyecto. Esta construcción emplea y aplica las áreas generadas en el análisis de impactos de los medios Abiótico, biótico y del medio socioeconómico, como se describe enseguida.

4.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Es necesario hacer claridad en se plantea explotación minera de dos fuentes de materiales las consideraciones de estos dos lugares de explotación:

Mediante la Resolución No. 2018060024160 del 21 de febrero de 2018 la Gobernación de Antioquia otorgó a la Concesionaria Autopista Río Magdalena S.A.S. la Autorización Temporal con placa No. SJK-16431 para la explotación de materiales de construcción en el municipio de Maceo para la *“Realización de los Estudios y diseños definitivos, financiación, gestión ambiental, predial y social, construcción, mejoramiento, rehabilitación operación, mantenimiento y reversión de la Concesión Autopista Río Magdalena 2, Autopista de la Prosperidad”*, con un volumen de 200.000 m³ y tiene una duración de 5 años. De las 8,47 hectáreas de la totalidad del título minero, se identificó un (1) polígono o áreas de interés que fue identificada por la Concesionaria como de potencial explotación con un área de 3,34 Ha denominada La Manada.

Mediante la Resolución No. 2018060233766 del 27 de julio de 2018 la Gobernación de Antioquia otorgó a la Concesionaria Autopista Río Magdalena S.A.S. la Autorización Temporal con placa No. TBD-09381 para la explotación de materiales de construcción en el municipio de Vegachí para la *“Realización de los Estudios y diseños definitivos, financiación, gestión ambiental, predial y social, construcción, mejoramiento, rehabilitación operación, mantenimiento y reversión de la Concesión Autopista Río Magdalena 2, Autopista de la Prosperidad”*, con un volumen de 803.760 m³ y tiene una duración de 5 años. De las 180 hectáreas de la totalidad del título minero, se identificaron dos polígonos o áreas de explotación, una con un área de 3,7 Ha y otra con un área de 2,6 Ha denominadas El Pescado.

En este sentido, con el objeto de obtener la Licencia Ambiental para la explotación de las fuentes de materiales de construcción de las citada autorizaciones temporal, con el objeto de proveer material para la construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de las vías que hacen parte de la Concesión Autopista Río Magdalena 2, las actividades que contempla la inclusión de la Cantera corresponden a:

- (i) Explotación de 199.044 m³ de materiales de construcción en la Fuente de Materiales La Manada en un área de 3,3 Ha y Explotación de 803.760 m³ de los polígonos de explotación denominados El Pescado 1 y 2 en un área de 3,7 y 2,6 Ha, respectivamente.
- (ii) Desde el punto de vista biótico las coberturas vegetales en al área de intervención y aledañas a la misma.
- (iii) Desde el punto de vista socioeconómico las unidades territoriales asociadas a la localización del proyecto.

4.2 DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

4.2.1 Metodología

Para la definición, identificación y delimitación de las áreas de influencia debe tenerse en cuenta los impactos ambientales generados por las actividades del proyecto, que se manifiestan en cada uno de los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico y cada uno de sus componentes.

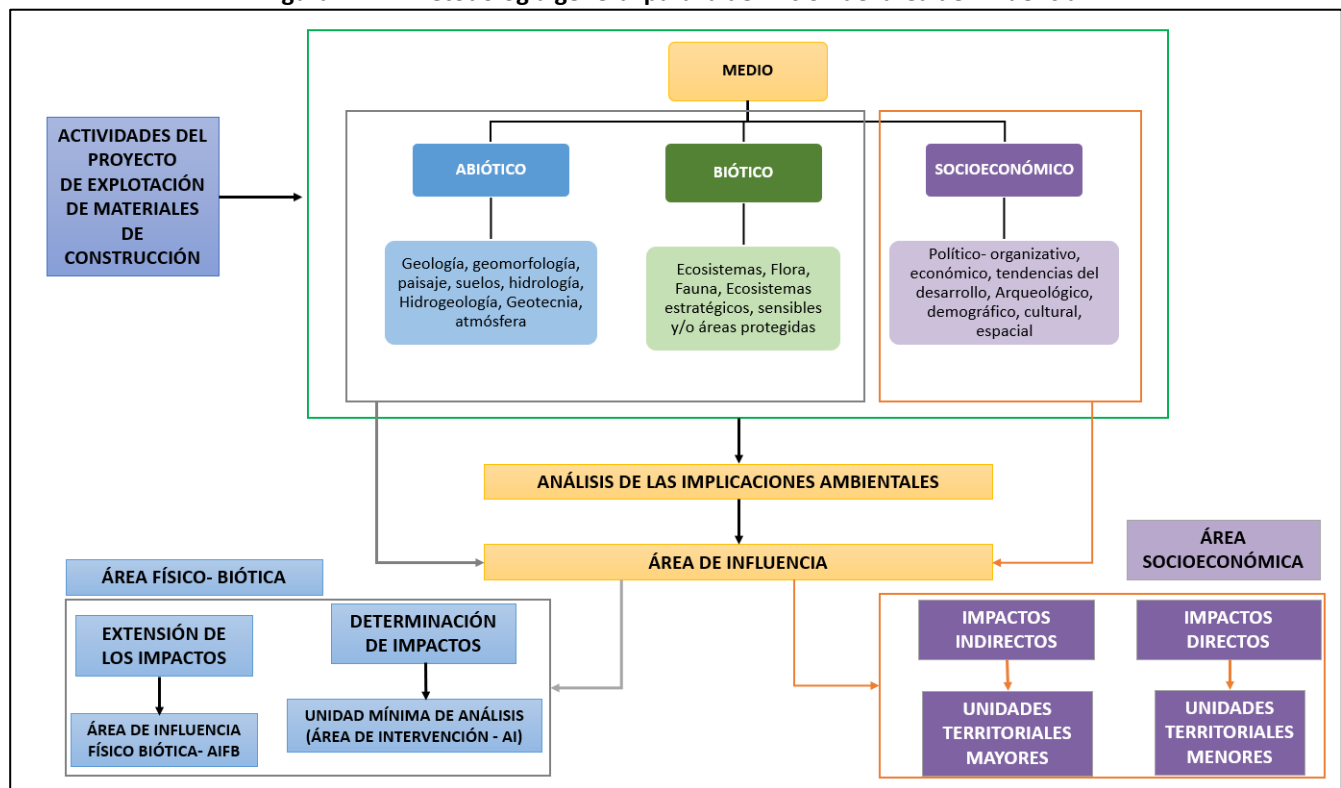
En este sentido se define el área de influencia la cual puede estar delimitada por cada componente, grupo de componentes o medio, cuyos resultados pueden verse reflejados en uno o varios polígonos.

El área de influencia (por componente, grupo de componentes o medio) deberá estar determinada en función de unidades de análisis tales como cuencas hidrográficas, ecosistemas, unidades territoriales y las que se consideren pertinentes conforme el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental.

En este sentido, cada área de influencia por componente, grupo de componentes o medio, debe tener una unidad mínima de análisis.

De acuerdo con lo anterior, en la **Figura 4.2-1** se sintetiza la metodología empleada para la delimitación del área de influencia del presente documento.

Figura 4.2-1. Metodología general para la definición del área de influencia



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

4.2.2 Definición del área de influencia



Teniendo en cuenta que la manifestación de los impactos ambientales varía en los diferentes componentes y en las diferentes actividades del proyecto, para el presente documento de solicitud de licencia ambiental para la explotación de la fuente de materiales La Manada y El Pescado, con el objeto de proveer material para la construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de las vías que hacen parte de la Concesión Autopista Río Magdalena 2, se establecieron dos áreas de influencia: (i) una que involucra el medio abiótico y el medio biótico y (ii) otra para el medio socioeconómico.

A partir de lo anterior, a continuación, se presenta el análisis de la definición de cada área de influencia.

4.2.2.1 Área de Influencia Abiótico- Biótico

Conforme el análisis presentado en el numeral anterior, para los medios abiótico y biótico se estableció el área de influencia a partir de la identificación de los impactos que serán generados por las actividades del proyecto.

Conforme lo descrito anteriormente, la extensión de los impactos y los impactos indirectos permiten establecer el área de influencia (AIFB) en los medios abiótico y biótico, delimitado principalmente por el componente hidrológico (cuerpos de agua naturales, divisoria de aguas), suelos (uso actual), aire y flora (coberturas vegetales).

Los impactos directos permiten establecer la **unidad mínima de análisis (UMA)**, correspondiente al espacio en el que se desarrollan las actividades propias del proyecto y se realiza el aprovechamiento de recursos naturales que corresponde al “área de intervención o AI”.

A continuación, la descripción del área de influencia físico-biótica y la unidad mínima de análisis.

Área de Influencia Físico- Biótica (AIFB)

El área de influencia se define como el área donde se manifiestan los impactos significativos. A continuación, la descripción para los medios abiótico y biótico.

➤ Medio Abiótico

Para la delimitación del área de influencia para el medio abiótico, se tuvieron en cuenta diferentes componentes presentes en el área de estudio, con el objetivo de identificar hasta donde podrán trascender los impactos indirectos por el desarrollo de las actividades del proyecto.

En este sentido no se tuvo en cuenta los componentes Geología, Geomorfología, Hidrogeología y geotecnia en la definición del AIFB, ya que, a pesar de estar inmersos dentro del área, sus características trascienden al espacio regional. En la **Tabla 4-1** se presenta la descripción de los componentes del Medio Abiótico empleados para la delimitación del área de influencia.

Tabla 4-1. Componentes del medio abiótico para delimitación del área de Influencia para la presente solicitud de licencia ambiental

| COMPONENTE | DESCRIPCIÓN |
|------------|--|
| Suelos | El uso actual del suelo está asociado a la cobertura vegetal, por lo tanto, se constituye en uno de los limitantes del área de influencia. |



| COMPONENTE | DESCRIPCIÓN |
|------------|--|
| Hidrología | <p>Hidrológicamente el espacio geográfico de interés pertenece a la cuenca del río Nus en la subcuenca del río Nare y específicamente en el área de influencia esta la subcuenca de la Quebrada La Manada.</p> <p>De conformidad con el área en la que se ubica la Fuente de Materiales La Manada, se tuvo en cuenta la presencia de los drenajes naturales (son quebradas sin nombre afluentes de la Quebrada La Estrella y a su vez de la Quebrada La Manada) que se ubican dentro y aledañas al polígono de explotación.</p> <p>Es de precisar que la Quebrada NN corresponde a una corriente efímera la cual presenta un flujo en respuesta a eventos de precipitación y a las condiciones topográficas del terreno.</p> <p>Es de aclarar que teniendo en cuenta las intervenciones a realizar por la explotación de material, se tuvo en cuenta la presencia de cuerpos de agua como limitantes del área de influencia ya que los impactos en los mismos no se consideran trasciendan más allá de la intervención misma, por las condiciones actuales que presentan en los cuerpos de agua.</p> |
| Atmósfera | <p>Actualmente la zona donde se proyecta la cantera La Manada se ubica de manera aledaña a la vía veredal que desde la Ruta Nacional 6206-2. Cisneros- Puerto Berrío, lleva hacia las veredas San Laureano y San Cipriano del Municipio de Maceo, la cual se ubica dentro de la Hacienda La Manada, y que genera material particulado en época seca. En lo referente a las fuentes de emisión de ruido se encuentra que esta zona hay presencia de ruido asociado específicamente a fauna local, fuentes hídricas y por actividades agropecuarias desarrolladas en la zona.</p> <p>Se considera que las actividades de explotación y uso de la vía generarán un aumento en los decibeles de ruido e incremento principalmente en el material particulado por la remoción de tierras y generación de gases por el movimiento de maquinaria; y teniendo en cuenta que es una zona que presenta asentamientos dispersos el material particulado y el ruido pueden irradiarse no solo en el área de explotación específica sino a sus áreas colindantes, por lo que se considera como un limitante del área de influencia.</p> |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

➤ Medio Biótico

La delimitación del área de influencia para el medio biótico se basó en las coberturas de la tierra como se presentan a continuación en la **Tabla 4-2**, teniendo en cuenta hasta donde pueden generar los impactos significativos por el desarrollo de las actividades del proyecto. Es de aclarar que no se tuvo en cuenta para la definición del área los Ecosistemas ya que éstos presentan una extensión regional.

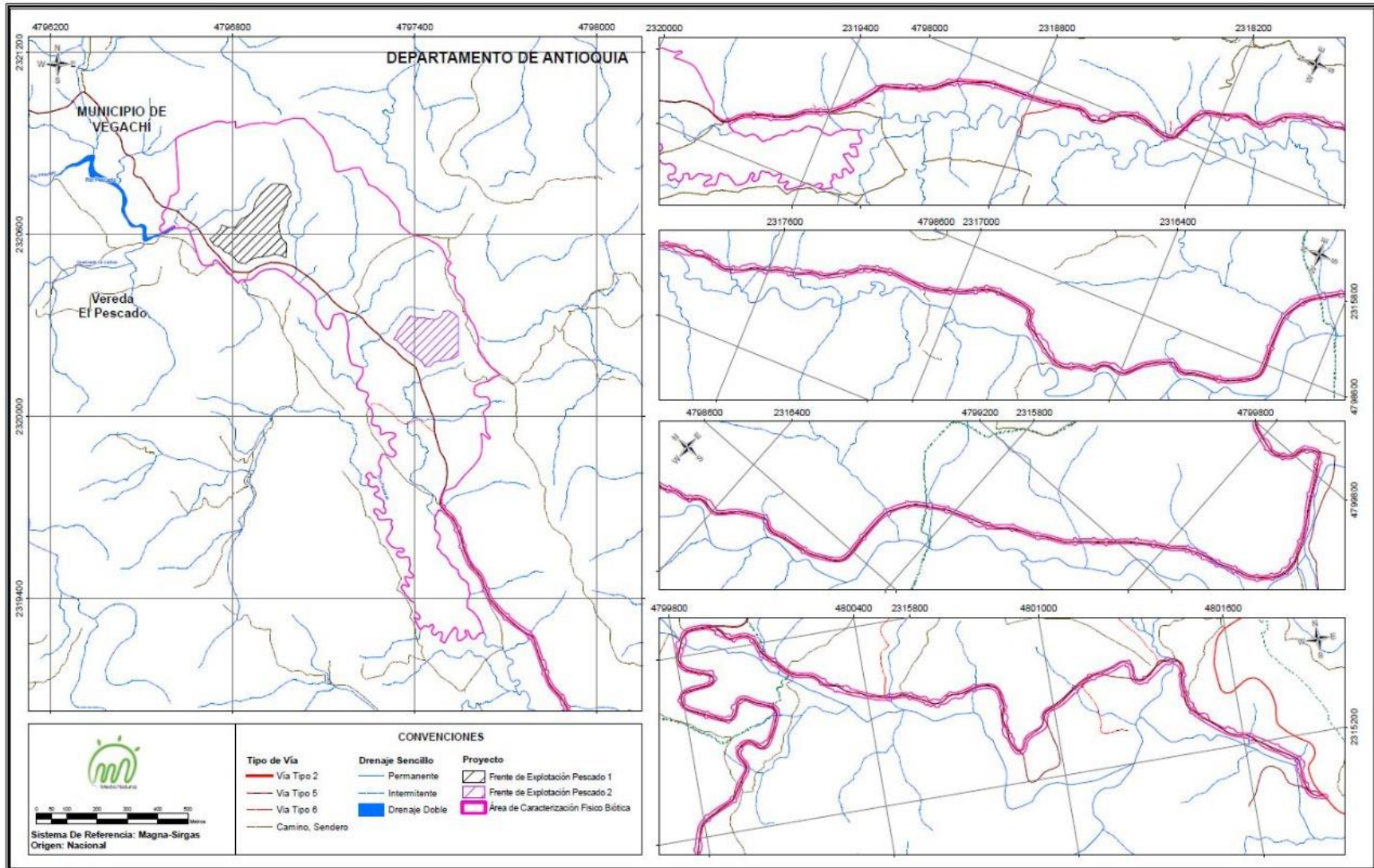


Tabla 4-2. Componentes medio biótico para delimitación del Área de Influencia para la presente solicitud de licencia ambiental

| COMPONENTE | DESCRIPCIÓN |
|------------|--|
| Flora | <p>En la zonas cercanas al desarrolla el proyectó, se encuentra varias áreas de recarga hídrica que en su mayoría presentan una intervención antrópica a las coberturas naturales aledañas a estos, siendo del producto del desarrollo de actividades productivas como los son la ganadería intensiva, minería de varios tipos, aprovechamiento forestal de especies que presentan maderas muy finas como los son el canelo, comino, cedro, Cagui ETC y cultivos arbóreos – arbustivos; las actividades anteriormente han modificado y definido el paisaje de la zona a partir del uso del suelo. Las coberturas naturales presentes en el área de estudio son mínimas, limitándose a solo la presencia de bosques degradados al lado de los cuerpos de agua o en zonas de vegetación secundaria que fueron producto de potreros abandonados sin limpias hace mucho tiempo o áreas con pendientes muy fuertes difíciles de ser aprovechado para dichas actividades; además dominan las zonas de pastos enmalezados y la vegetación secundaria en sus primeros estado sucesional, en los cuales se encuentra en su mayoría las especies forrajeras herbáceas y arboles aislados de las especies Gallinazo negro (<i>Piptocoma discolor</i>) y Chingale (<i>Jacaranda copaia</i>). En este contexto, la vegetación de la zona es el resultado de la sumatoria de impactos residuales y acumulativos sobre el componente flora, debido al desarrollo de diferentes actividades productivas en un área susceptible de procesos industriales y agropecuarios.</p> <p>En este orden de ideas, la trascendencia espacial por la afectación de las actividades constructivas del proyecto sobre el componente flora se presenta en su mayor dimensión en los Pastos limpios y vegetación secundaria que dominan el área de intervención, mientras que los bosque conservados dentro de esta son mínimos, por lo tanto, es necesario encontrar en el área de influencia del proyecto zonas idóneas para caracterizar las coberturas naturales, siendo suministro de información de gran importancia para el debido manejo de la flora que se afecta en la construcción del proyecto.</p> <p>Por otro lado, se considera las coberturas de la tierra como uno de los determinantes para la delimitación del área de Influencia del proyecto, entendidas estas como unidades mínimas para el análisis de los impactos teniendo en cuenta que se generan de manera puntual por el desarrollo del proyecto, desde un contexto del paisaje y los usos del suelo.</p> <p>Dentro de estas unidades de cobertura vegetal se involucra el análisis de fragmentación y conectividad, así como la respectiva caracterización de fauna.</p> |

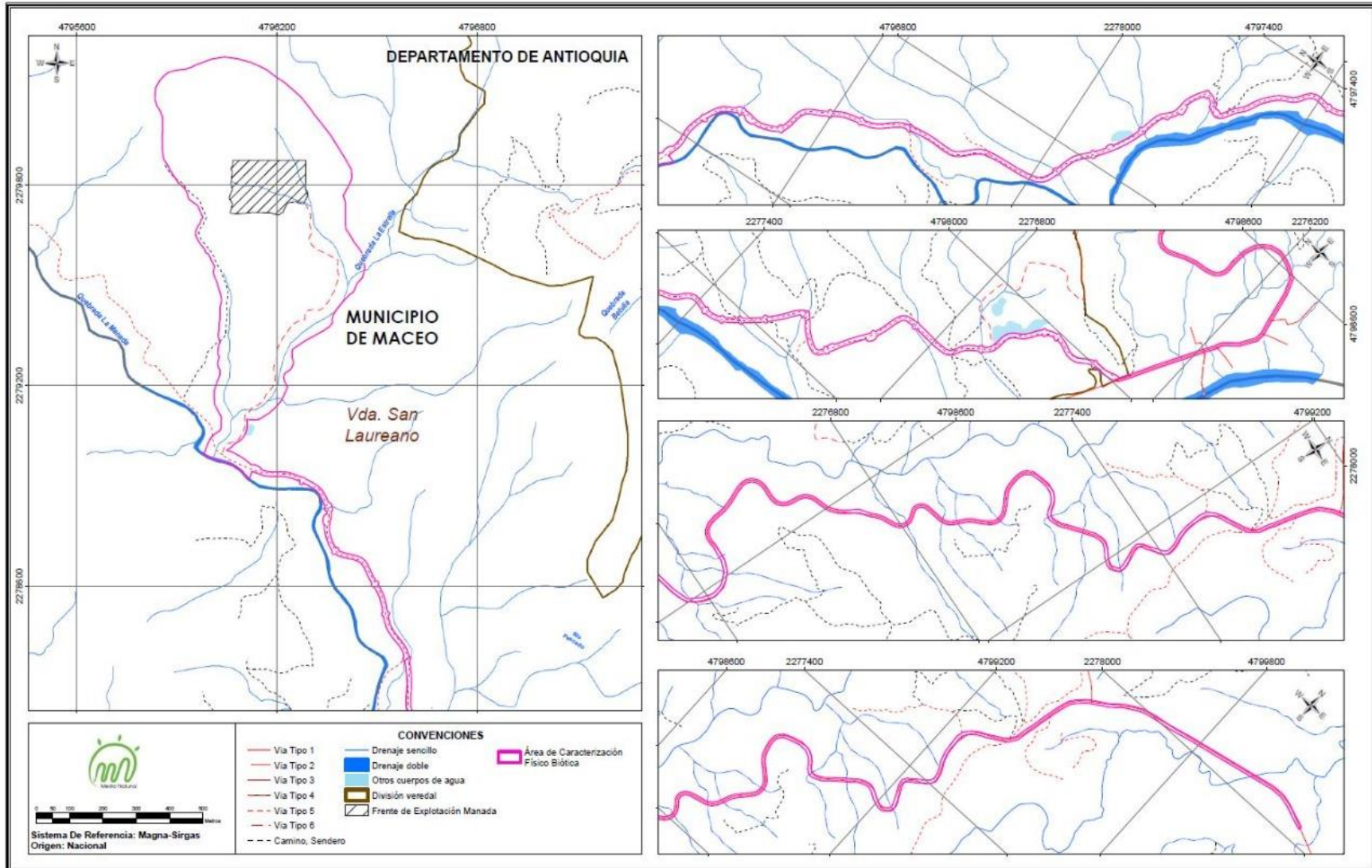
Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 4.2-2 Área de influencia Físico-Biótica AIFB – Fuente de Materiales El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 4.2-3 Área de influencia Físico-Biótica AIFB – Fuente de Materiales La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



➤ Área de Influencia Socioeconómica

A partir del análisis preliminar de impactos que pueden ocasionarse por la ejecución del proyecto, el área de Influencia en el Medio Socioeconómico para la fuente de materiales la Manada está compuesta por los territorios que se presentan en la **Tabla 4-3**. Adicionalmente, se presenta el uso del suelo catalogado para la vereda según el Esquema de Ordenamiento Territorial de Maceo, y las obras asociadas.

Tabla 4-3. Área de influencia del Medio Socioeconómico

| Fuente de Materiales | Subregión | Corregimiento / Sector | Unidad Territorial Menor (UTme) | Uso del suelo | Obras que justifican la inclusión de la UTme |
|----------------------|--|------------------------|---------------------------------|---------------|---|
| | Municipio | | | | |
| La Manada | Subregión Magdalena Medio y Nordeste Antioqueño Maceo | - | Vereda San Laureano | Suelo Rural | Explotación de fuente de materiales La Manada y actividades conexas |

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

A partir del reconocimiento en campo de la Fuente de Materiales El Pescado y la revisión cartográfica del EOT de Vegachí, se tiene que el área de influencia social del polígono de explotación Fuente de materiales El Pescado está compuesta por las Unidades Territoriales que se presentan en la **Tabla 4-4**.

Tabla 4-4. Área de influencia del Medio Socioeconómico Fuente de materiales El Pescado

| Fuente de Materiales | Subregión | Corregimiento / Sector | Unidad Territorial Menor (UTme) | Uso del suelo |
|----------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------|
| | Municipio | | | |
| El Pescado | Subregión Nordeste Antioqueño | El Tigre | Vereda El Pescado | Suelo Rural |
| | Vegachí | | | |

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

Como Unidad Territorial Menor, en la vereda El Pescado se llevó a cabo el levantamiento de información primaria requerida para la caracterización del área de influencia.

5 CARACTERIZACIÓN del ÁREA DE INFLUENCIA

5.1 MEDIO ABIÓTICO

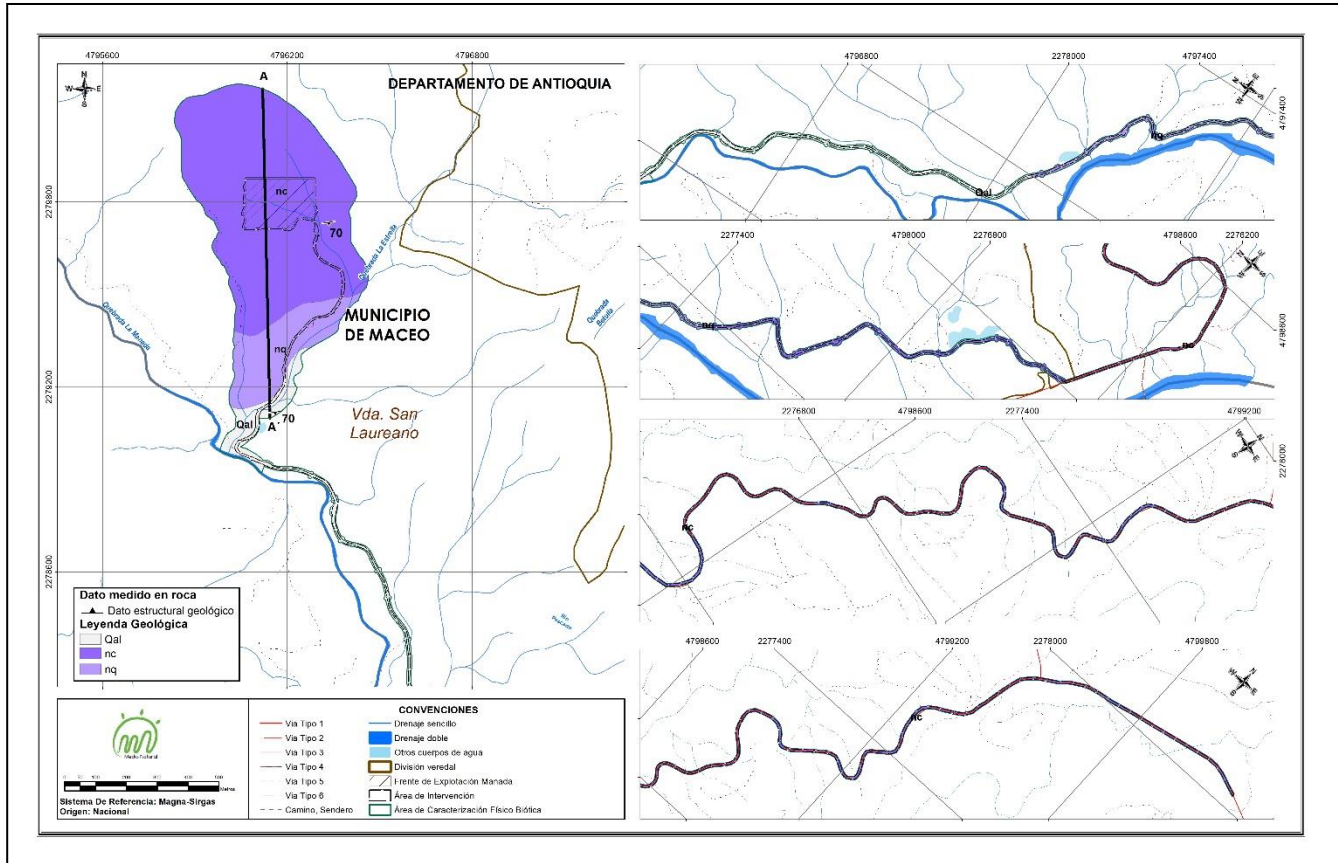
5.1.1 Geología

5.1.1.1 Geología Local

Dentro de las áreas de influencia físico-biótica afloran unidades de roca metamórficas, al igual que depósitos aluviales, con edades desde el Cuaternario hasta el Triásico. Las rocas más antiguas, corresponden a unidades metamórficas que constituyen parte del núcleo de la Cordillera Central y se encuentran conformadas, en su gran mayoría, por gneis feldespáticos con una amplia variación en su composición. Estas rocas predominan al oeste de la Falla Otú, extendiéndose hacia el flanco occidental de la Cordillera Central y llegando hasta la Depresión Momposina, donde están cubiertos por sedimentos cuaternarios.

Por otro lado, las rocas de origen ígneo se encuentran constituidas por granodioritas y depósitos aluviales superficiales no consolidados, que forman terrenos relativamente planos y se encuentran conformados por una mezcla de material aluvial y coluvial, (ver **Figura 5.1-1**).

Figura 5.1-1. Mapa Geología La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

La proporción en área para cada una de las unidades geológicas en el área de estudio de La Manada se distribuye de la manera que muestra la **Tabla 5-1**.

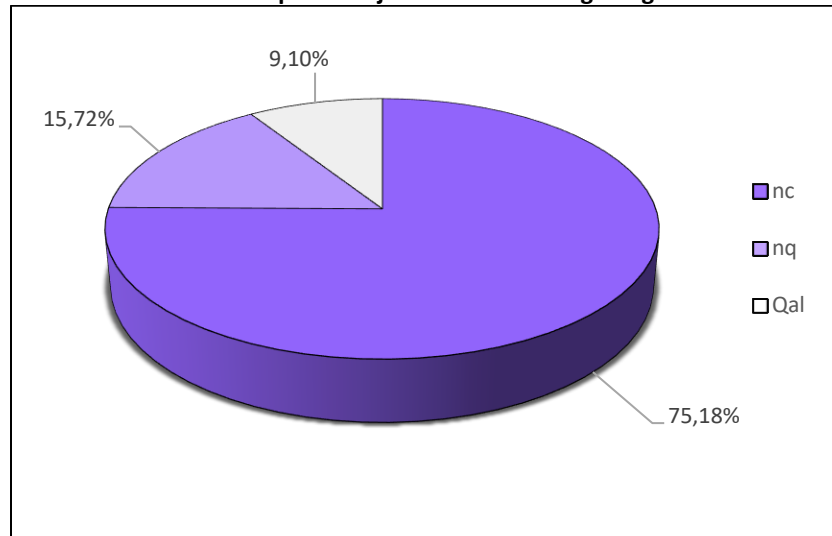
Tabla 5-1. Porcentajes de las formaciones geológicas presentes en el área de la Manada

| UNIDADES GEOLÓGICAS LA MANADA | | | |
|--|---------|--------------|------------|
| NOMBRE | SÍMBOLO | AIFB | |
| | | ÁREA (ha) | % Área |
| Depósitos Aluviales | Qal | 4,74 | 9,10 |
| Cuarcita, cuarcita biotítica y neis cuarzoso | nq | 8,19 | 15,72 |
| Neis calco-silicatado, incluye mármol | nc | 39,15 | 75,18 |
| Total | | 52,08 | 100 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

En la **Gráfica 5.1-1**, se muestra las proporciones en porcentaje para cada unidad geológica presente en el área de La Manada.

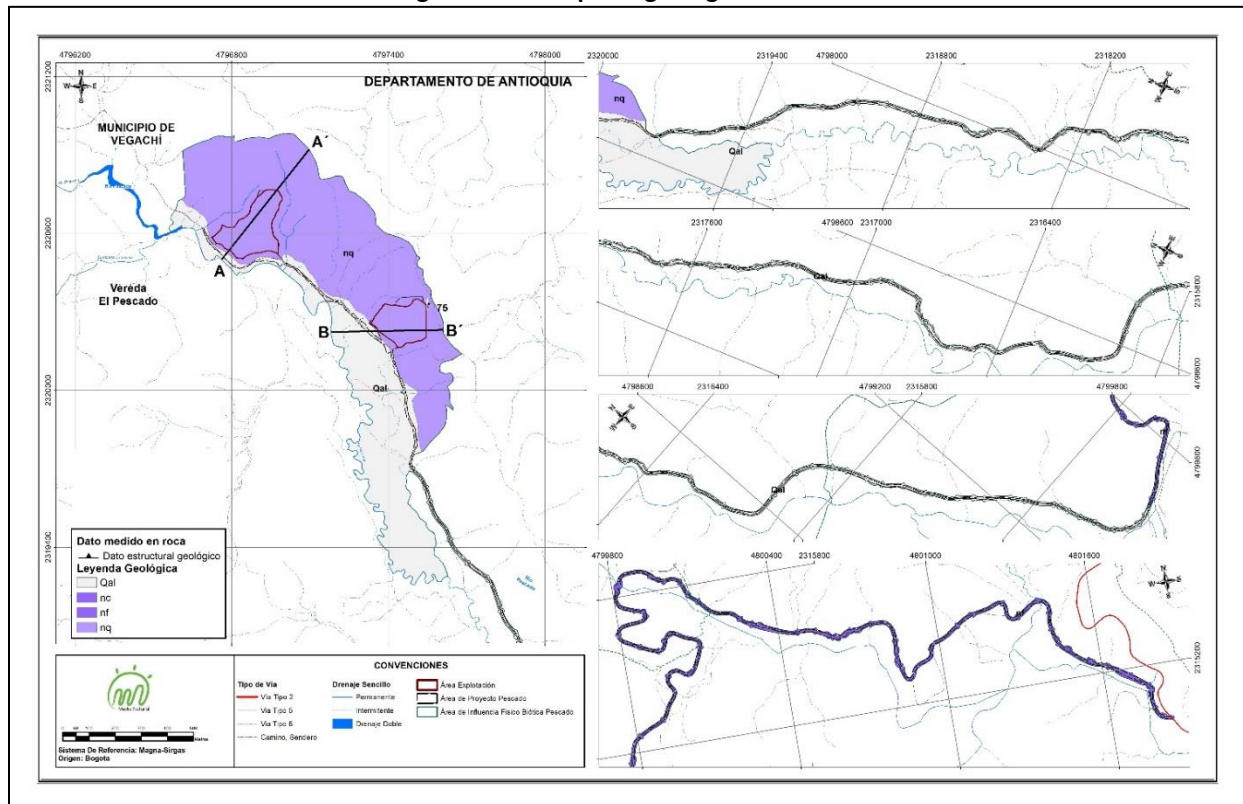
Gráfica 5.1-1. Gráfico de porcentaje de las unidades geológicas en la Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

A continuación, se presenta la distribución por unidades geológicas dentro del área físico-biótica del Pescado 1 y Pescado 2.

Figura 5.1-2. Mapa de geología El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Se presenta en la **Tabla 5-2** la relación entre el área y porcentaje que poseen las unidades geológicas identificadas en el área del Pescado 1 y Pescado 2.



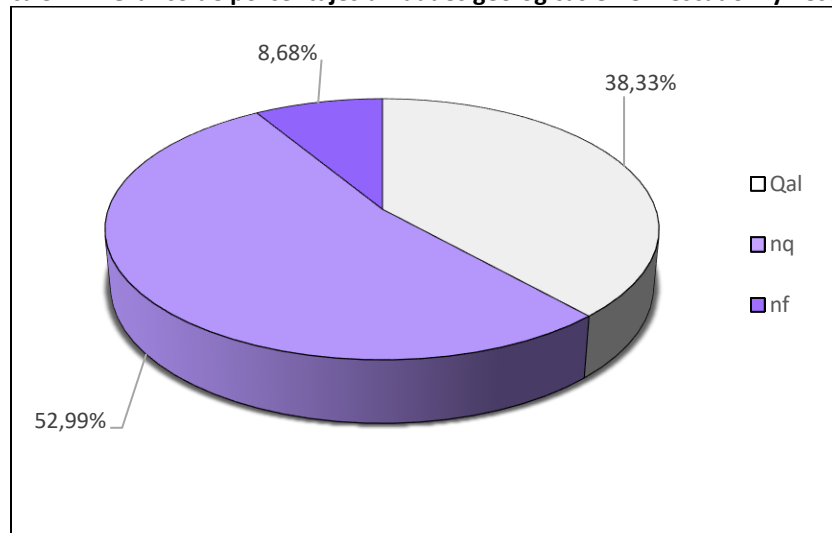
Tabla 5-2. Porcentajes de las unidades geológicas cartografiadas

| UNIDADES GEOLÓGICAS PESCADO 1 Y PESCADO 2 | | | |
|--|---------|-----------|--------|
| NOMBRE | SÍMBOLO | AIFB | |
| | | ÁREA (ha) | % Área |
| Depósitos Aluviales | Qal | 33,09 | 38,33 |
| Cuarcita, cuarcita biotítica y neis cuarzoso | nq | 45,74 | 52,99 |
| Neis Feldespatico y Aluminicos | nf | 7,49 | 8,68 |
| Total | | 86,31 | 100 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

En la **Gráfica 5.1-2**, se muestra las proporciones en porcentaje para cada unidad geológica presente en el área de La Manada.

Gráfica 5.1-2. Gráfico de porcentajes unidades geológicas en el Pescado 1 y Pescado 2



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

5.1.2 Geomorfología

5.1.2.1 Aspectos Geomorfológicos La Manada

5.1.2.2 Morfometría

La morfometría comprende la rama de la geomorfología que representa la descripción cuantitativa de características del terreno como longitud, inclinación y altura de las laderas. Se realizó mediante la tabla de clasificación de pendientes descrita en el diccionario de datos de la ANLA mencionada anteriormente, ver **Tabla 5-3**.

Tabla 5-3 Categorización de la pendiente según el porcentaje de inclinación

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|--------|-------------------|
| 6010 | A nivel, 0-1% (a) |



| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|--------|--|
| 6020 | Ligeramente plana, 1-3% (a) |
| 6030 | Ligeramente inclinada, 3-7% (b) |
| 6040 | Moderadamente inclinada, 7-12% (c) |
| 6050 | Fuertemente inclinada, 12-25% (d) |
| 6060 | Ligeramente escarpada o ligeramente empinada, 25-50% (e) |
| 6070 | Moderadamente escarpada o moderadamente empinada, 50-75% (f) |
| 6080 | Fuertemente escarpada o fuertemente empinada, 75-100% (g) |
| 6090 | Totalmente escarpada, >100% (g) |

Fuente: Agencia nacional de licencias ambientales (ANLA)

El área de influencia se caracteriza por presentar pendientes categorizadas como: A nivel (0-1%), ligeramente plana (1-3%), Ligeramente inclinada (3-7%), Moderadamente inclinada (7-12%), Fuertemente inclinada (12-25%), y Ligeramente escarpada o ligeramente empinada (25-50%). Las áreas y porcentajes de distribución de las pendientes en el área de influencia y en el área de intervención se muestran en la **Tabla 5-4**.

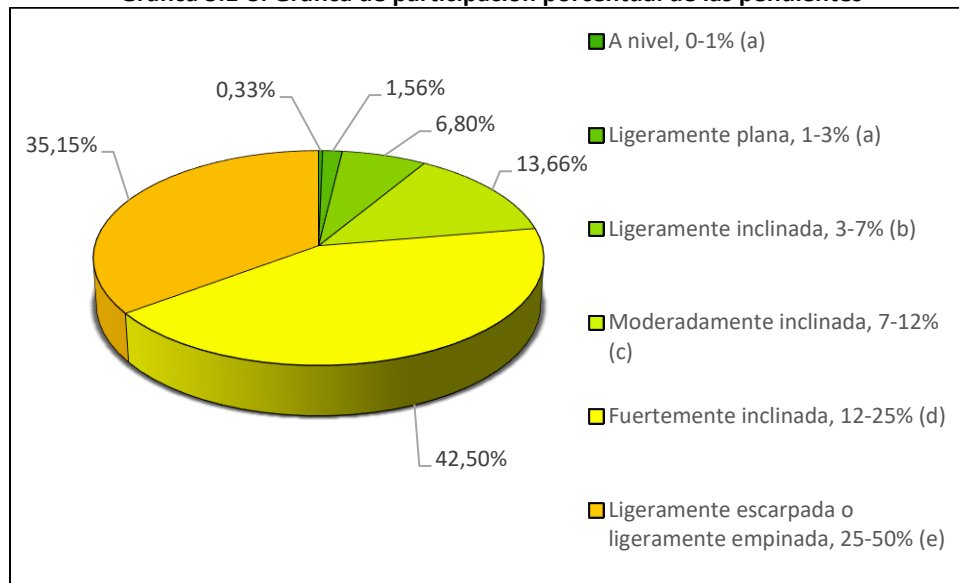
Tabla 5-4 Rangos de la pendiente

| PENDIENTES LA MANADA | | | |
|--|---------|--------------|------------|
| RANGO | SÍMBOLO | AIFB | |
| | | ÁREA (ha) | % Área |
| A nivel, 0-1% (a) | An | 0,17 | 0,33 |
| Ligeramente plana, 1-3% (a) | Lp | 0,81 | 1,56 |
| Ligeramente inclinada, 3-7% (b) | Li | 3,54 | 6,80 |
| Moderadamente inclinada, 7-12% (c) | Mi | 7,12 | 13,66 |
| Fuertemente inclinada, 12-25% (d) | Fi | 22,14 | 42,50 |
| Ligeramente escarpada o ligeramente empinada, 25-50% (e) | Le | 18,30 | 35,15 |
| Total | | 52,08 | 100 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

En la **Gráfica 5.1-3** se presenta la distribución porcentual para el área de influencia fisicobiótica de la cantera La Manada

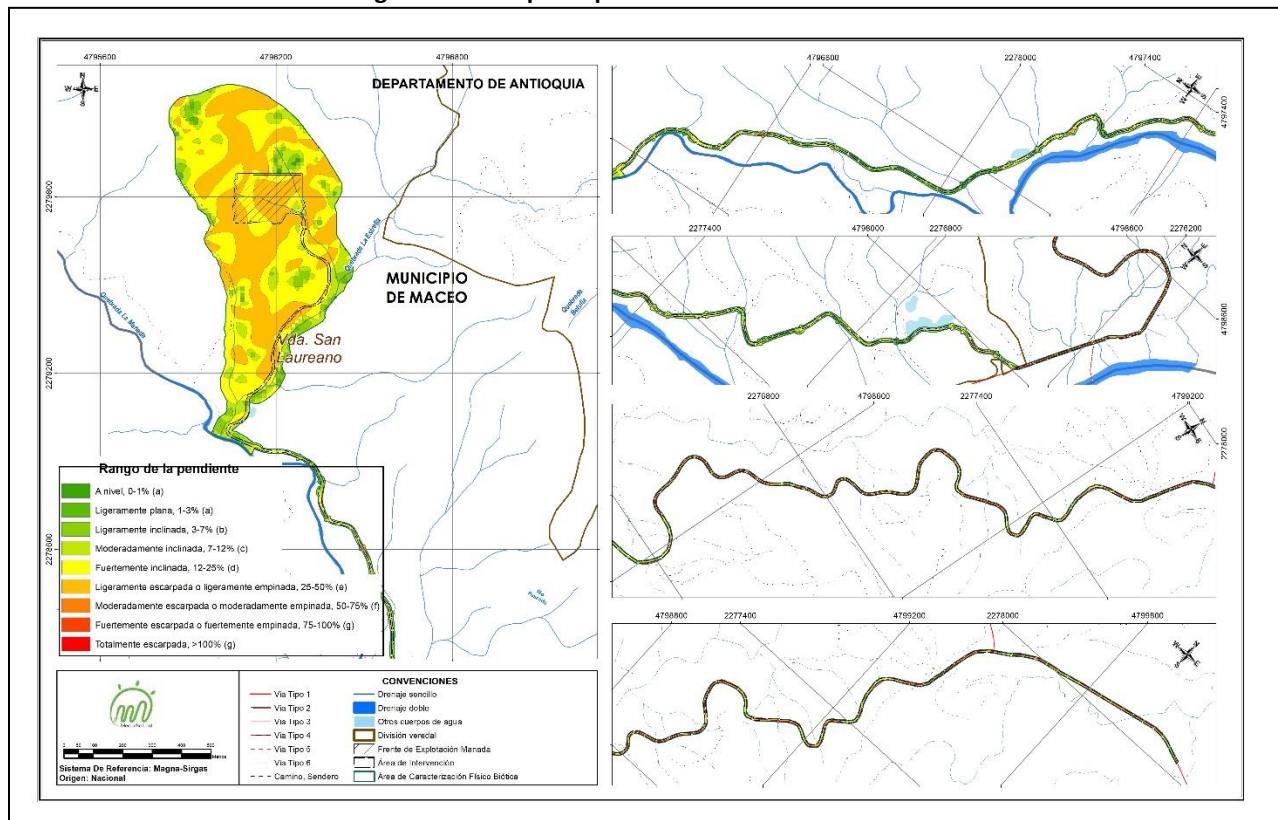
Gráfica 5.1-3. Gráfica de participación porcentual de las pendientes



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

A continuación, se presenta el mapa de pendientes obtenidas para el área en estudio de la cantera la Manada, ver **Figura 5.1-3**. Y se visualiza en el mapa **ARM-MOD-PT-7A**.

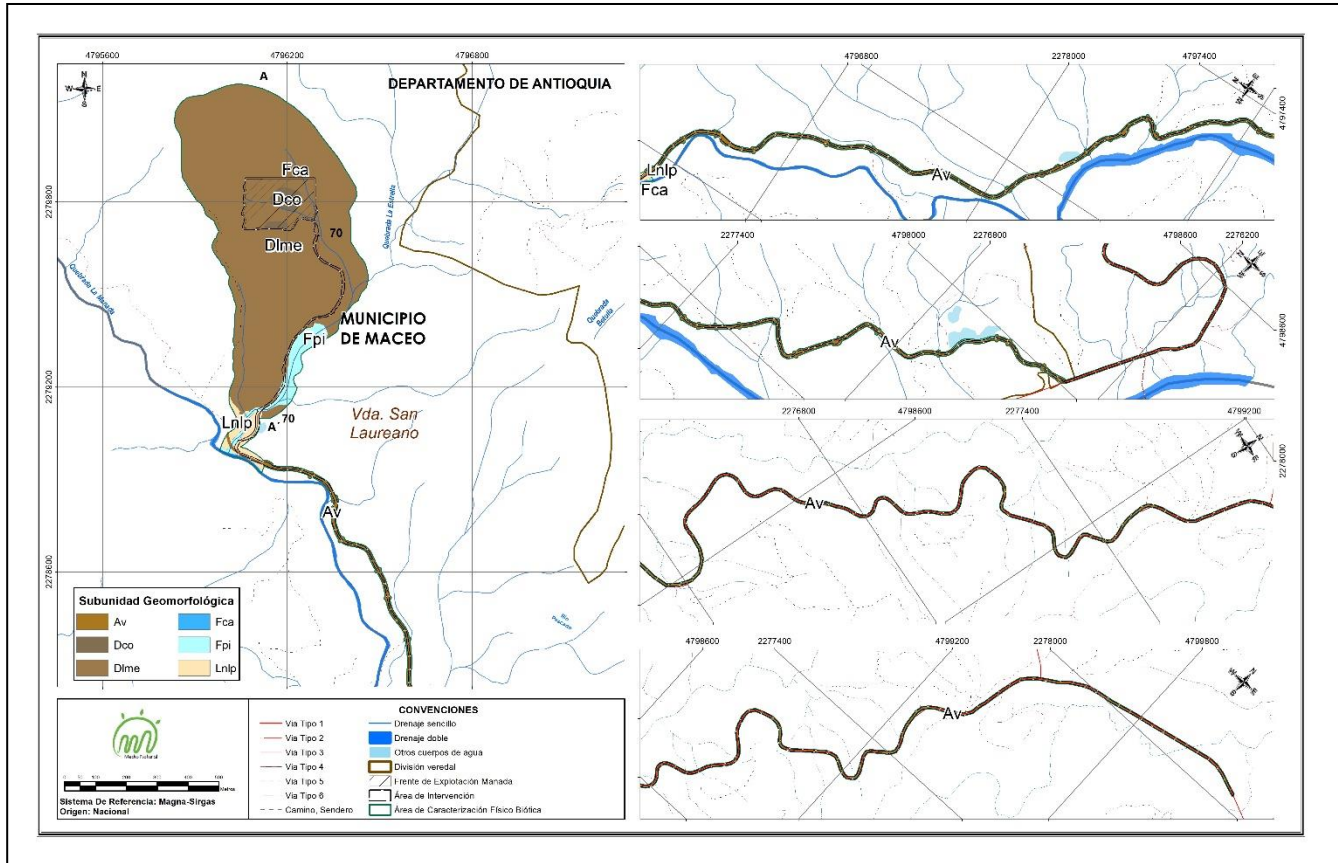
Figura 5.1-3 mapa de pendientes cantera la Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

En el área de estudio predominan el ambiente denudacional, seguido del ambiente antrópico y en menor proporción el ambiente fluvial. La distribución de las subunidades geomorfológicas en el área de influencia y en el área de intervención se muestran en la **Figura 5.1-4** (Ver mapa **ARM-MOD-GM-6A**).

Figura 5.1-4 Mapa de subunidades geomorfológicas para la cantera La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

En la **Tabla 5-5**, se observa la relación entre el área y porcentaje para cada una de las subunidades geomorfológicas cartografiadas, siendo de mayor representación las laderas ligeras con el 73,60%, seguida de las vías de 19,40%, otra con el 3,38% y corresponde a las planicies de inundación, continuamos con laderas a nivel del 1,89%, mientras que el cono o lóbulo coluvial representa el 1,38 y por último se encuentra el cauce aluvial de un 0,36%.

Tabla 5-5 Área y porcentaje de las subunidades geomorfológicas

| GEOMORFOLOGÍA LA MANADA | | | |
|--|---------|-----------|--------|
| SUBUNIDAD | SÍMBOLO | AIFB | |
| | | ÁREA (ha) | % Área |
| Laderas ligeras a moderadamente escarpadas | Dlme | 38,33 | 73,60 |
| Cauce Aluvial | Fca | 0,19 | 0,36 |
| Planicie de inundación o llanura aluvial | Fpi | 1,76 | 3,38 |
| Laderas a nivel y ligeramente planas | Lnlp | 0,98 | 1,89 |
| Vías | Av | 10,10 | 19,40 |

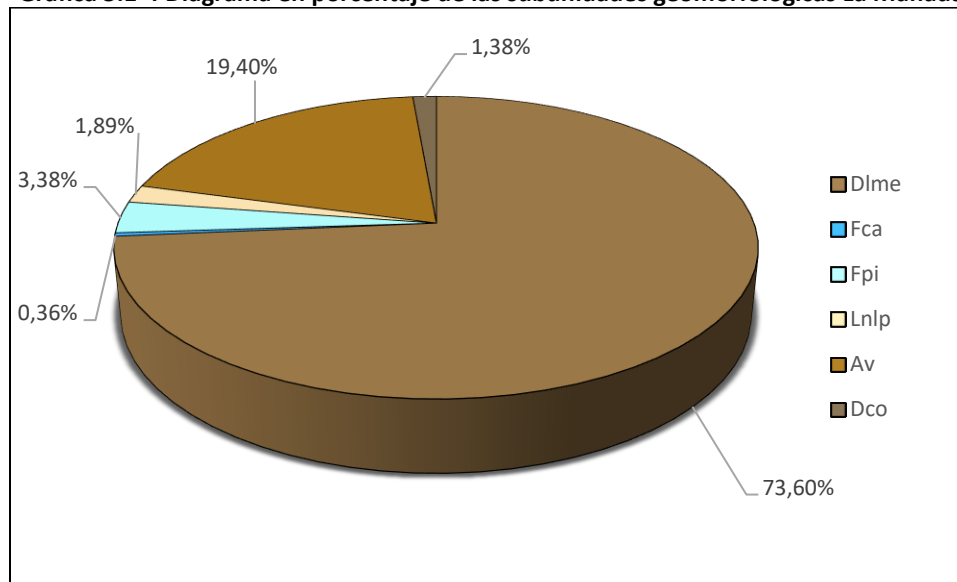


| GEOMORFOLOGÍA LA MANADA | | | |
|-------------------------|---------|-----------|--------|
| SUBUNIDAD | SÍMBOLO | AIFB | |
| | | ÁREA (ha) | % Área |
| Cono o lóbulo coluvial | Dco | 0,72 | 1,38 |
| Total | | 52,08 | 100 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

En la **Gráfica 5.1-4** se presenta la distribución porcentual por cada una de las subunidades geomorfológicas definidas en el área de estudio de la cantera la Manada.

Gráfica 5.1-4 Diagrama en porcentaje de las subunidades geomorfológicas La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

5.1.2.1 Aspectos Geomorfológicos Pescado 1 y Pescado 2

5.1.2.2 Morfometría

El área de influencia se caracteriza por presentar pendientes categorizadas como: A nivel (0-1%), ligeramente plana (1-3%), Ligeramente inclinada (3-7%), Moderadamente inclinada (7-12%), Fuertemente inclinada (12-25%), Ligeramente escarpada o ligeramente empinada (25-50%), Moderadamente escarpada o moderadamente empinada, 50-75% (f), Fuertemente escarpada o fuertemente empinada, 75-100% (g) y Totalmente escarpada, >100% (g). Las áreas y porcentajes de distribución de las pendientes en el área de influencia y en el área de intervención se muestran en la **Tabla 5-6**.

Tabla 5-6 Rangos de la pendiente

| PENDIENTES EL PESCADO 1 Y PESCADO 2 | | | |
|-------------------------------------|---------|-----------|--------|
| RANGO | SÍMBOLO | AIFB | |
| | | ÁREA (ha) | % Área |
| A nivel, 0-1% (a) | An | 0,81 | 0,94 |
| Ligeramente plana, 1-3% (a) | Lp | 1,35 | 1,56 |

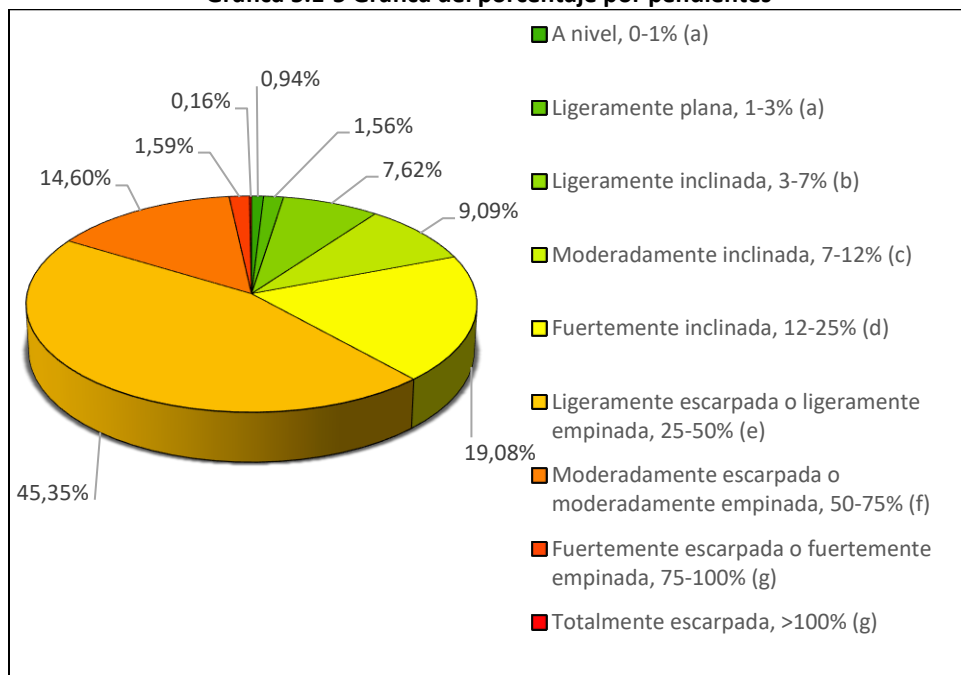


| PENDIENTES EL PESCADO 1 Y PESCADO 2 | | | |
|--|---------|-----------|--------|
| RANGO | SÍMBOLO | AIFB | |
| | | ÁREA (ha) | % Área |
| Ligeramente inclinada, 3-7% (b) | Li | 6,58 | 7,62 |
| Moderadamente inclinada, 7-12% (c) | Mi | 7,85 | 9,09 |
| Fuertemente inclinada, 12-25% (d) | Fi | 16,47 | 19,08 |
| Ligeramente escarpada o ligeramente empinada, 25-50% (e) | Le | 39,14 | 45,35 |
| Moderadamente escarpada o moderadamente empinada, 50-75% (f) | Me | 12,61 | 14,60 |
| Fuertemente escarpada o fuertemente empinada, 75-100% (g) | Fe | 1,37 | 1,59 |
| Totalmente escarpada, >100% (g) | Te | 0,14 | 0,16 |
| Total | | 86,31 | 100 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

En la **Gráfica 5.1-5** se presenta la distribución porcentual para el área de influencia fisicobiótica de la cantera La Manada

Gráfica 5.1-5 Gráfica del porcentaje por pendientes

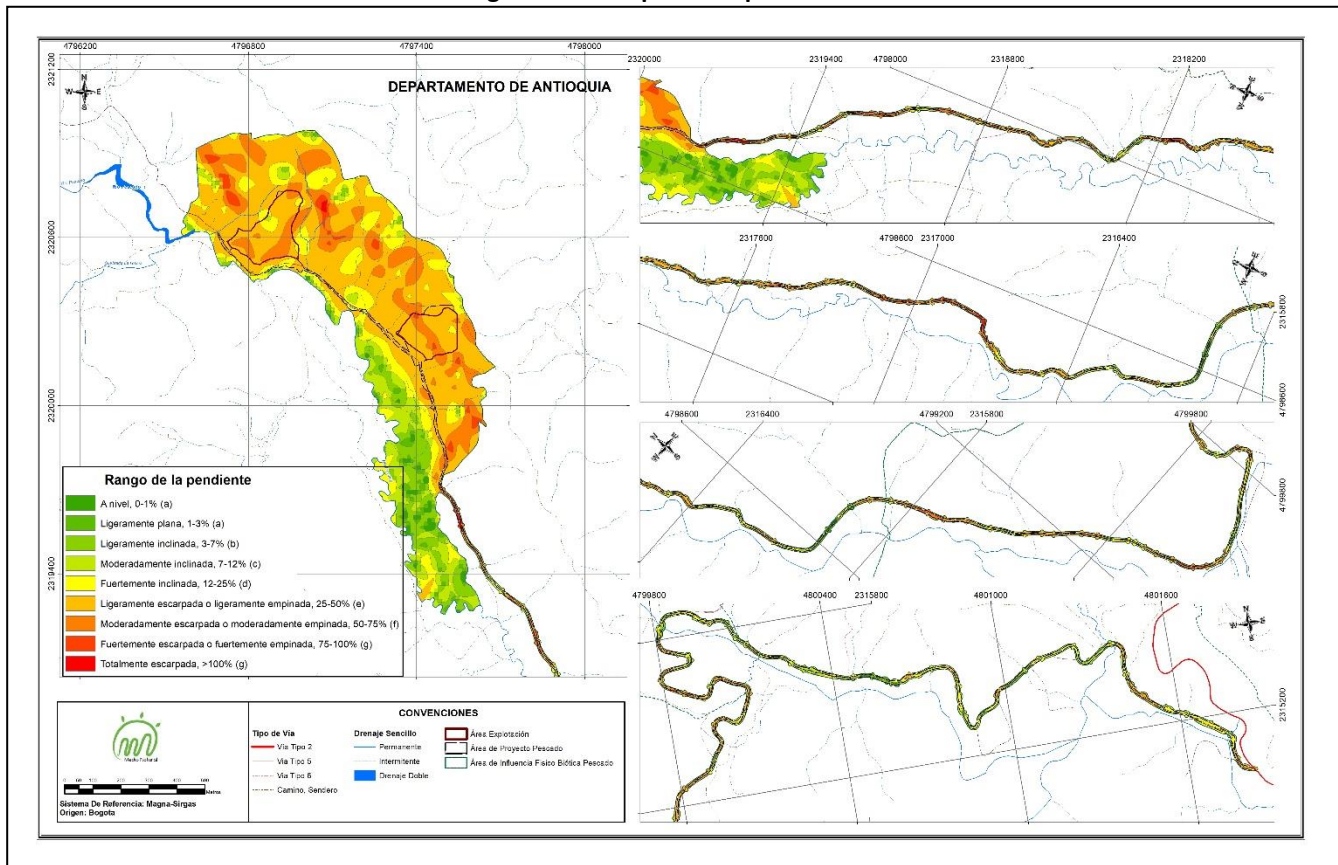


Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

En la **Figura 5.1-5** se presenta la distribución de las pendientes dentro del área fisicobiótica del Pescado 1 y Pescado 2.



Figura 5.1-5 Mapa de las pendientes



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

A continuación, se presenta el mapa de las subunidades geomorfológicas para la zona físico-biótica del Pescado 1 y el Pescado 2, ver **Figura 5.1-6**.

En la **Tabla 5-7** se presenta la relación entre el área y porcentaje que posee cada una de las subunidades geomorfológicas cartografiadas, siendo de mayor representación las laderas denudacionales abruptas con el 34,72%, seguida de Laderas denudacionales moderadas de 24,47%, otra con el 19,68% y corresponde a las vías, continuamos con laderas suaves a planas del 17,44%, mientras que las planicies de inundación representan el 2,32% y por último se observan los lobulos coluviales y el cauce aluvial con una representación menos al 1%.

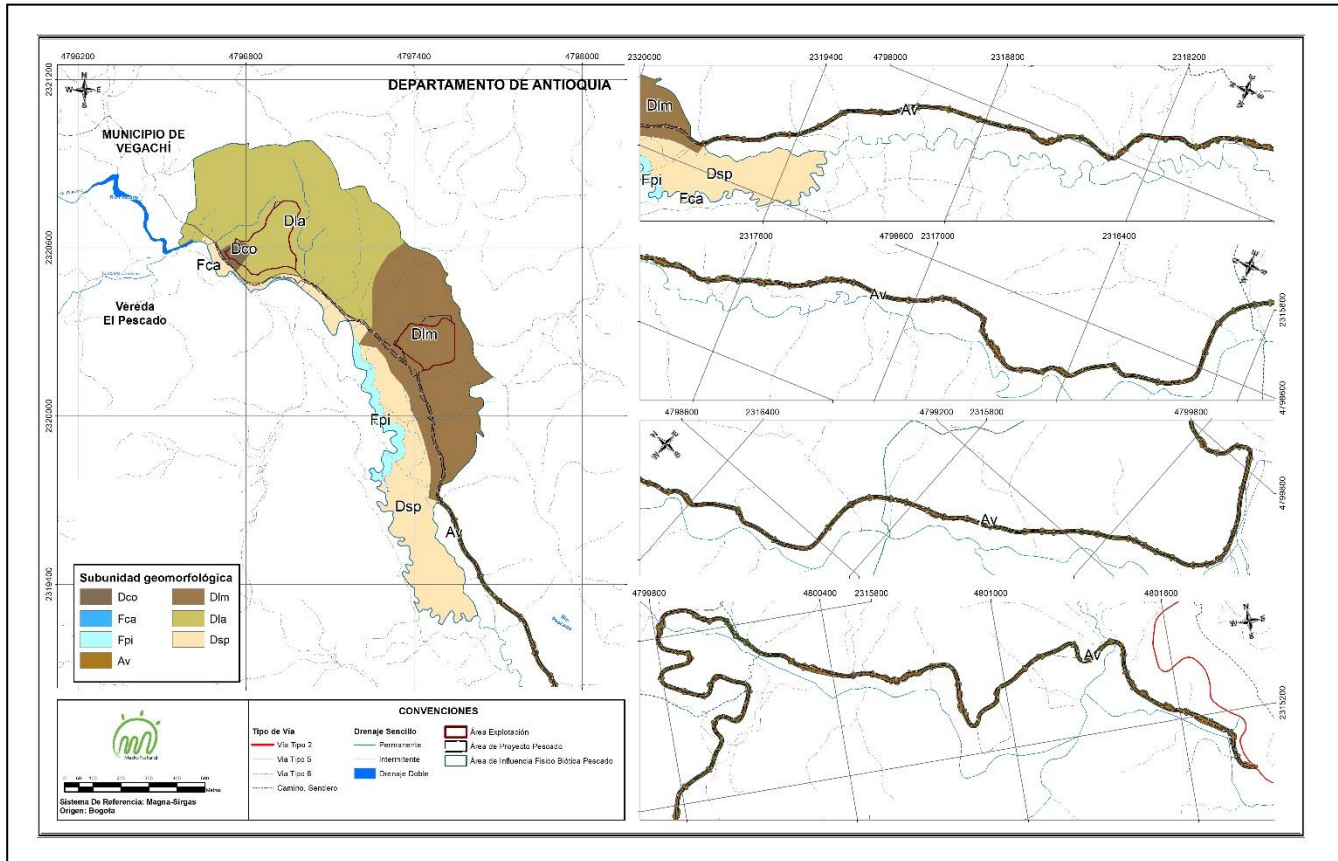
Tabla 5-7 Área y porcentaje de las subunidades geomorfológicas del Pescado 1 y Pescado 2

| GEOMORFOLOGÍA PESCADO 1 Y PESCADO 2 | | | |
|-------------------------------------|---------|-----------|--------|
| SUBUNIDAD | SÍMBOLO | AIFB | |
| | | ÁREA (ha) | % Área |
| Lóbulo Coluvial | Dco | 0,71 | 0,83 |
| Cauce Aluvial | Fca | 0,47 | 0,55 |
| Planicie de inundación | Fpi | 2,01 | 2,32 |
| Vías | Av | 16,98 | 19,68 |
| Laderas denudacionales moderadas | Dlm | 21,12 | 24,47 |
| Laderas denudacionales abruptas | Dla | 29,97 | 34,72 |

| GEOMORFOLOGÍA PESCADO 1 Y PESCADO 2 | | | |
|-------------------------------------|---------|-----------|--------|
| SUBUNIDAD | SÍMBOLO | AIFB | |
| | | ÁREA (ha) | % Área |
| Laderas suaves a planas | Dsp | 15,05 | 17,44 |
| Total | | 86,31 | 100 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Figura 5.1-6 Mapa de subunidades geomorfológicas del área el Pescado 1 y Pescado 2

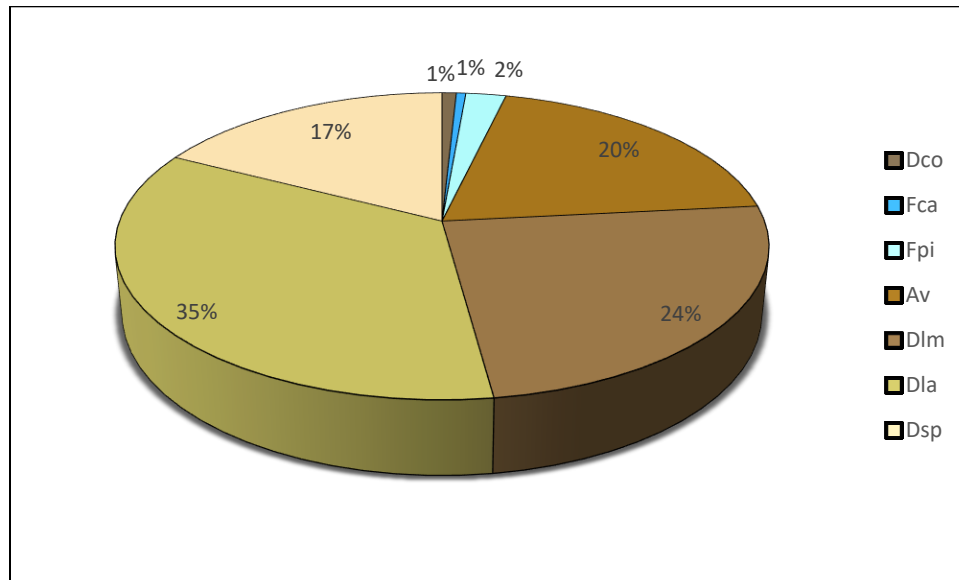


Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Se presenta la **Gráfica 5.1-6** el porcentaje por cada una de las subunidades geomorfológicas cartografiadas en el área de estudio.



Gráfica 5.1-6 Diagrama en porcentaje de las subunidades geomorfológicas presenten en el área del Pescado 1 y Pescado 2



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

5.1.3 Paisaje

5.1.3.1 Caracterización Paisajística del proyecto

Las unidades de paisaje establecidas dentro del área de influencia físico-biótica del proyecto se presentan bajo un ámbito de aumento altitudinal correspondiente a la presencia de la cordillera central, a lo largo del cual se encuentran emplazados los principales valles hidrográficos que drenan esta porción de la cordillera. Así se obtienen de la superposición de capas cartográficas (Coberturas de la Tierra con base en la Corine Land Cover (IDEAM, 2010), Geomorfología y Suelo) se presentan en el mapa **ARM-MOD-PJ-18A**, a partir de ello se definió una Unidad de gran Paisaje así:

Paisaje Montaña

El relieve es generalmente escarpado a muy escarpado con pendientes medias y cortas, modelado por escurrimiento difuso y concentrado, además de presentar zonas de remoción en masa, dado que la actividad antrópica ha modificado localmente el entorno. El tipo de relieve específico es filas y vigas, lomas, valles y vallecitos derivado de material parental como granitos y granodioritas. Algunos sectores del paisaje montañoso están afectados por movimientos en masa principalmente desprendimientos, reptación, terraceo, golpes de cuchara, erosión laminar, en surcos o en caravas.

Dentro del área de influencia físico-biótica del proyecto se definieron un total de 24 Unidades de Paisaje para el AIFB de la cantera el Pescado y 20 para el AIFB de la Manada (ver **Tabla 5-8**, **Tabla 5-9**, **Figura 5.1-7** y **Figura 5.1-8**), de las cuales la unidad paisajística que tiene una mayor representatividad en la Fuente de Materiales El Pescado corresponde a las Laderas denudacionales moderadas con coberturas propias de pastos arbolados ocupando 14,31 Ha correspondientes al 16,59 % del territorio, seguido por un relieve característico de Laderas suaves a planas con coberturas propias de pastos limpios ocupando 11,88 Ha correspondientes al 13,78% del AIFB; de otra parte en la Fuente de Materiales La Manada de las unidades que exhibieron una mayor

representatividad dentro del área de influencia físico-biótica fueron, dentro de un relieve de Laderas ligeras a moderadamente escarpadas en coberturas propias de vegetación secundaria con una representatividad del 51,84 % - 26,98 Ha y dentro del relieve de vías en la red vial obtuvo una representatividad del 12,55% con 6,53 Ha.

Tabla 5-8. Unidades de paisaje presentes en el área de influencia Físico-Biótica Fuente de Materiales El Pescado

| Relieve | Cobertura | Nomenclatura | ÁREA AIFB(Ha) | % ÁREA AIFB |
|----------------------------------|-----------------------|--------------|---------------|-------------|
| Cauce Aluvial | Bosque de galería | BG_CA | 0,31 | 0,36 |
| | Pastos limpios | PL_CA | 0,16 | 0,19 |
| Cono o lóbulo coluvial | Pastos arbolados | PaDco | 0,67 | 0,78 |
| | Red Vial | RvDco | 0,04 | 0,04 |
| Laderas denudacionales abruptas | Bosque de galería | BgDla | 5,32 | 6,16 |
| | Pastos arbolados | PaDla | 11,02 | 12,78 |
| | Pastos limpios | PLDla | 1,83 | 2,13 |
| | Red Vial | RvDla | 0,14 | 0,16 |
| | Vegetación secundaria | VsDla | 11,63 | 13,49 |
| Laderas denudacionales moderadas | Bosque de galería | BgDlm | 1,26 | 1,46 |
| | Pastos arbolados | PaDlm | 14,31 | 16,59 |
| | Pastos limpios | PLDlm | 2,73 | 3,17 |
| | Red Vial | RvDlm | 0,16 | 0,19 |
| | Vegetación secundaria | VsDlm | 2,64 | 3,06 |
| Laderas suaves a planas | Bosque de galería | BgDsp | 2,72 | 3,15 |
| | Pastos arbolados | PaDsp | 0,38 | 0,44 |
| | Pastos limpios | PLDsp | 11,88 | 13,78 |
| | Red Vial | RvDsp | 0,06 | 0,07 |
| Planicie de inundación | Bosque de galería | BG_PI | 0,94 | 1,09 |
| | Pastos limpios | PL_PI | 1,07 | 1,24 |
| Vías | Pastos enmalezados | PE_VIA | 0,97 | 1,12 |
| | Pastos limpios | PL_VIA | 10,12 | 11,73 |
| | Red vial | RV_VIA | 4,50 | 5,21 |
| | Vegetación secundaria | VS_VIA | 1,39 | 1,61 |
| TOTAL | | | 86,25 | 100 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Tabla 5-9. Unidades de paisaje presentes en el área de influencia Físico-Biótica Fuente de Materiales La Manada

| UNIDADES DE PAISAJE | NOMENCLAT | ÁREA AIFB(Ha) | % ÁREA AIFB |
|------------------------------|-----------------------|---------------|-------------|
| Cauce Aluvial | Bosque de galería | BG_CA | 0,13 |
| | Ríos | RIO_CA | 0,06 |
| | Vegetación secundaria | VS_CA | 0,00 |
| Cono o lóbulo coluvial | Pastos enmalezados | PE_CLC | 0,63 |
| | Vegetación secundaria | VS_CLC | 0,09 |
| Laderas a nivel y lig planas | Bosque de galería | BG_LNLP | 0,19 |
| | Pastos enmalezados | PE_LNLP | 0,35 |
| | Vegetación secundaria | VS_LNLP | 0,44 |
| Laderas lig a mod escarpadas | Bosque de galería | BG_LLME | 4,62 |
| | Pastos enmalezados | PE_LLME | 5,33 |
| | Pastos limpios | PL_LLME | 1,38 |
| | Vegetación secundaria | VS_LLME | 26,98 |

| UNIDADES DE PAISAJE | | NOMENCLAT | ÁREA AIFB(Ha) | % ÁREA AIFB |
|------------------------|-----------------------|-----------|---------------|-------------|
| Planicie de inundación | Bosque de galería | BG_PI | 1,59 | 3,06 |
| | Pastos enmalezados | PE_PI | 0,01 | 0,03 |
| | Vegetación secundaria | VS_PI | 0,15 | 0,29 |
| Vías | Bosque de galería | BG_VIA | 0,24 | 0,46 |
| | Pastos enmalezados | PE_VIA | 0,78 | 1,50 |
| | Pastos limpios | PL_VIA | 0,29 | 0,55 |
| | Red vial | RV_VIA | 6,53 | 12,55 |
| | Vegetación secundaria | VS_VIA | 2,26 | 4,33 |
| Total | | | 52,04 | 100 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

De otro lado y específicamente para el área de intervención del proyecto (ver **Tabla 5-10** y **Tabla 5-11**), la unidad de paisaje de mayor importancia en el AIP de la *Fuente de Materiales El Pescado* se encuentra representada en su mayoría por el relieve de Vías en cobertura de Pastos Limpios con un 22,47% (3,75 Ha), seguido de una cobertura de red vial dentro de este mismo relieve ocupando una extensión de 3,55 Ha – 21,28% del área total; así mismo, para la *Fuente de Materiales La Manada* dentro del relieve de Vías se encuentran coberturas propias de red vial donde se delimitó un área de 4,41 Ha – 44,92 % y en el relieve de laderas ligera a moderadamente escarpados en coberturas propias de pastos enmalezados con una representatividad del 18,73% - 1,84 Ha del área de intervención del proyecto.

Tabla 5-10. Unidades de paisaje presentes en el área de intervención del proyecto Fuente de Materiales El Pescado

| Relieve | Cobertura | Nomenclatura | ÁREA AIP(Ha) | % ÁREA AIP |
|----------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|------------|
| Cono o lóbulo coluvial | Pastos arbolados | PaDco | 0,58 | 3,51 |
| | Red Vial | RvDco | 0,03 | 0,18 |
| Laderas denudacionales abruptas | Bosque de galería | BgDla | 0,02 | 0,13 |
| | Pastos arbolados | PaDla | 3,06 | 18,33 |
| | Red Vial | RvDla | 0,06 | 0,37 |
| | Vegetación secundaria | VsDla | 0,90 | 5,38 |
| Laderas denudacionales moderadas | Bosque de galería | BgDlm | 0,01 | 0,07 |
| | Pastos arbolados | PaDlm | 3,26 | 19,57 |
| | Pastos limpios | PLDlm | 0,26 | 1,56 |
| | Red Vial | RvDlm | 0,10 | 0,63 |
| Laderas suaves a planas | Bosque de galería | BgDsp | 0,21 | 1,25 |
| | Pastos arbolados | PaDsp | 0,02 | 0,15 |
| | Red Vial | RvDsp | 0,05 | 0,28 |
| Vías | Pastos enmalezados | PE_VIA | 0,30 | 1,79 |
| | Pastos limpios | PL_VIA | 3,75 | 22,47 |
| | Red vial | RV_VIA | 3,55 | 21,28 |
| | Vegetación secundaria | VS_VIA | 0,51 | 3,05 |
| TOTAL | | | 16,67 | 100 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

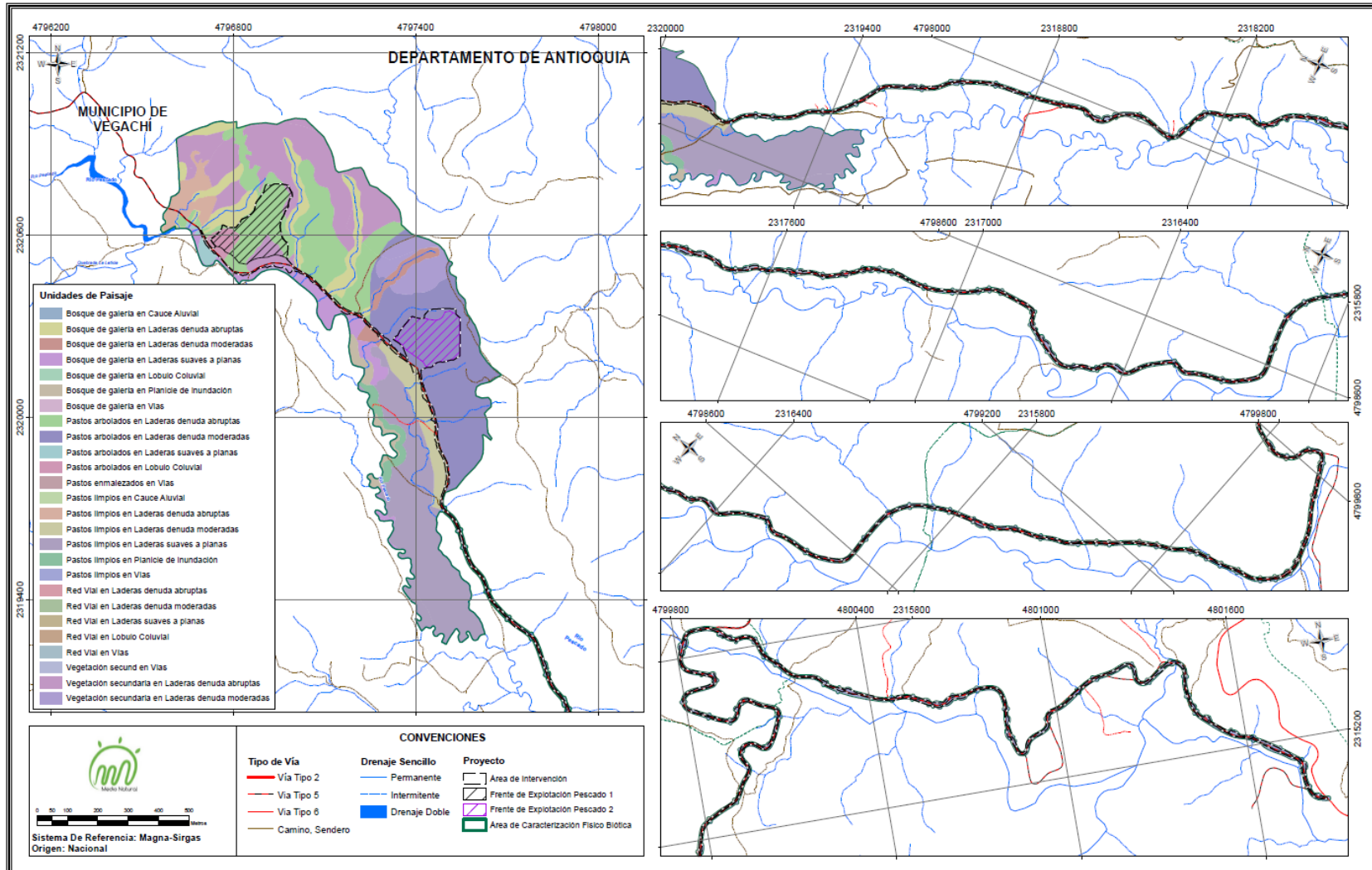
Tabla 5-11. Unidades de paisaje presentes en el área de intervención del proyecto Fuente de Materiales La Manada

| UNIDADES DE PAISAJE | NOMENCLAT | ÁREA AIP(Ha) | % ÁREA AIP | |
|------------------------|-----------------------|--------------|------------|------|
| Cauce Aluvial | Bosque de galería | BG_CA | 0,01 | 0,14 |
| Cono o lóbulo coluvial | Pastos enmalezados | PE_CLC | 0,62 | 6,35 |
| | Vegetación secundaria | VS_CLC | 0,09 | 0,94 |

| UNIDADES DE PAISAJE | | NOMENCLAT | ÁREA AIP(Ha) | % ÁREA AIP |
|------------------------------|-----------------------|-----------|--------------|------------|
| Laderas a nivel y lig planas | Bosque de galería | BG_LNLP | 0,03 | 0,31 |
| | Pastos enmalezados | PE_LNLP | 0,00 | 0,03 |
| | Vegetación secundaria | VS_LNLP | 0,11 | 1,13 |
| Laderas lig a mod escarpadas | Bosque de galería | BG_LLME | 0,43 | 4,37 |
| | Pastos enmalezados | PE_LLME | 1,84 | 18,73 |
| | Vegetación secundaria | VS_LLME | 1,13 | 11,46 |
| Planicie de inundación | Bosque de galería | BG_PI | 0,03 | 0,35 |
| | Vegetación secundaria | VS_PI | 0,04 | 0,37 |
| Vías | Bosque de galería | BG_VIA | 0,09 | 0,90 |
| | Pastos enmalezados | PE_VIA | 0,16 | 1,60 |
| | Pastos limpios | PL_VIA | 0,02 | 0,19 |
| | Red vial | RV_VIA | 4,41 | 44,92 |
| | Vegetación secundaria | VS_VIA | 0,81 | 8,20 |
| Total | | | 9,82 | 100 |

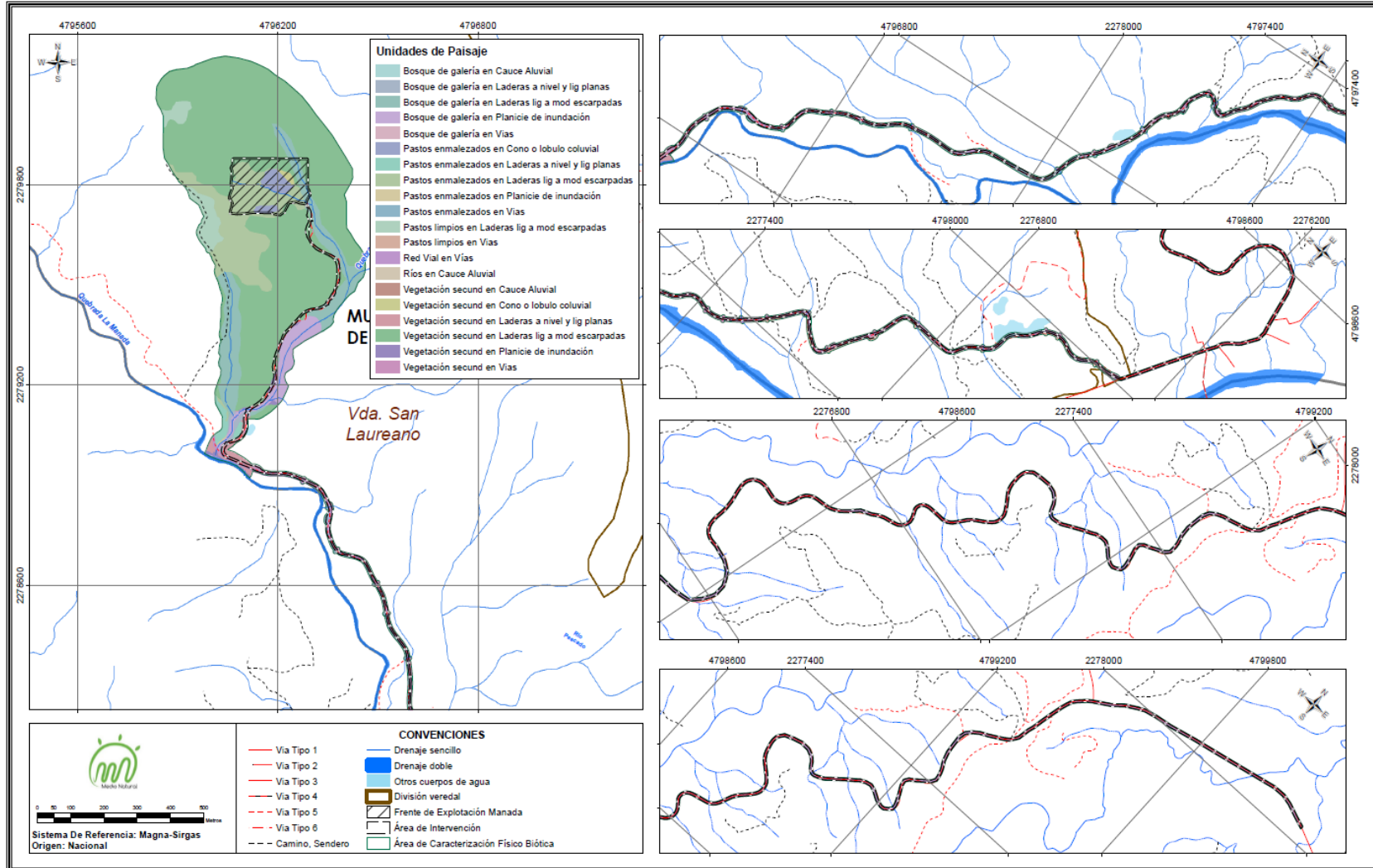
Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 5.1-7 Unidades de paisaje espacializadas en el área de influencia de la Fuente de Materiales El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 5.1-8 Unidades de paisaje espacializadas en el área de influencia de la Fuente de Materiales La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



5.1.1.1 calidad visual.

Una vez analizados los criterios de evaluación establecidos para la Calidad Visual del Paisaje, se determinó que dentro del *área de influencia físico-biótica*, las zonas con una **Calidad Visual Alta** caracterizadas por áreas que reúnen características excepcionales, exteriorizan procesos de transformación poco significativos, manteniendo una estética armoniosa y recursos naturales importantes, convirtiendo a este grupo en la base ecológica para la persistencia de la flora y fauna nativa del territorio, se encuentran distribuidas de la siguiente manera, representan el 25,71% (22,17 Ha) dentro del AIFB de la Fuente de Materiales El Pescado y el 13,18% (6,86 Ha) dentro del AIFB de la Fuente de Materiales La Manada; mientras que dentro del *área de intervención del proyecto* tienen una representatividad del 6,83% (1,14 Ha) para la Fuente de Materiales El Pescado y del 7,02% (0,69 Ha) para la Fuente de Materiales La Manada.

Tabla 5-12. Calidad Visual del paisaje en el área de influencia Fuente de Materiales El Pescado

| CALIDAD VISUAL | ÁREA AIFB(Ha) | % ÁREA AIFB | ÁREA AIP (Ha) | % ÁREA AIP |
|----------------------|---------------|-------------|---------------|------------|
| Alto | 22,17 | 25,71 | 1,14 | 6,83 |
| Medio | 30,04 | 34,82 | 7,41 | 44,45 |
| Bajo | 34,04 | 39,47 | 8,12 | 48,71 |
| Total general | 86,25 | 100 | 16,67 | 100 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Tabla 5-13. Calidad Visual del paisaje en el área de influencia Fuente de Materiales La Manada

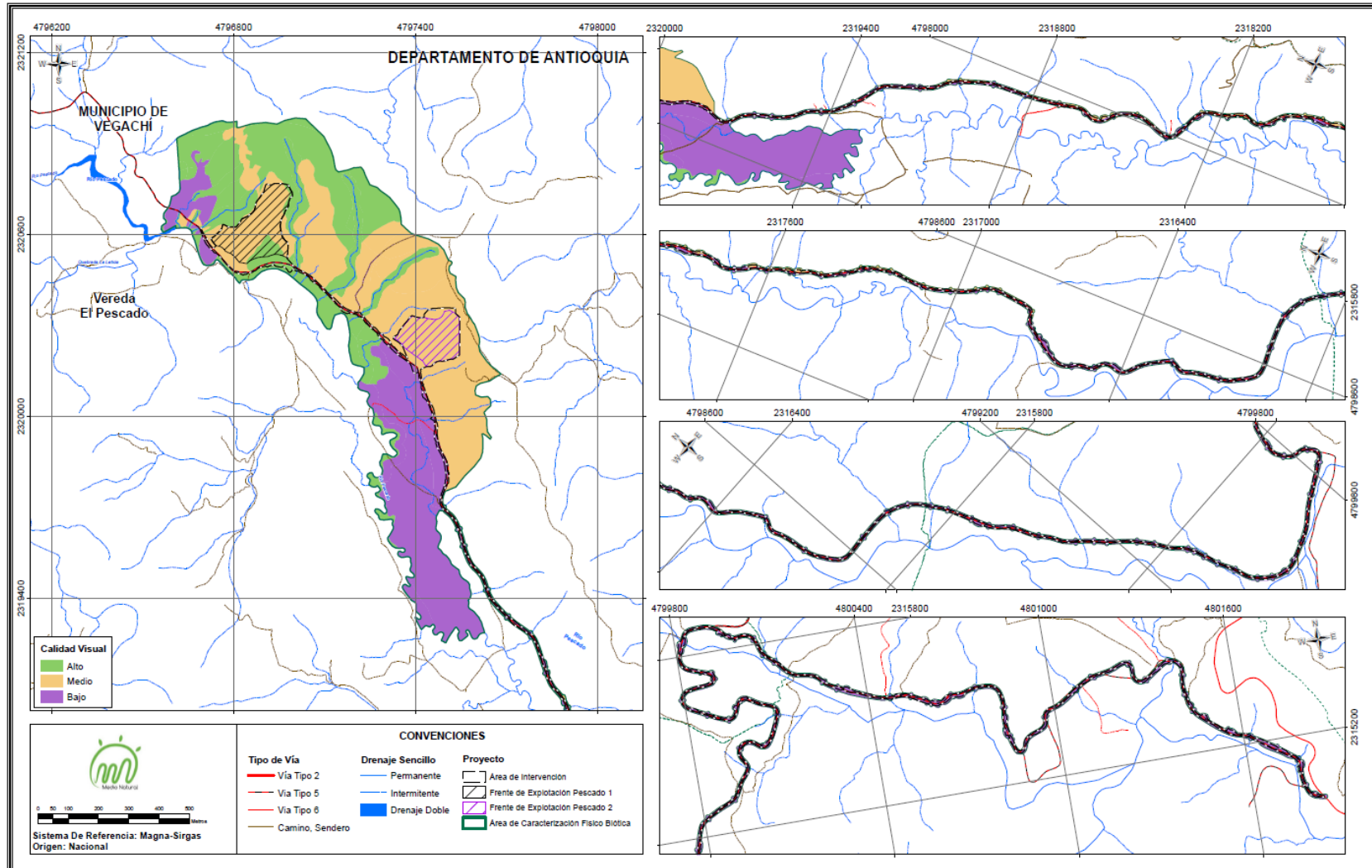
| CALIDAD VISUAL | ÁREA AIFB(Ha) | % ÁREA AIFB | ÁREA AIP (Ha) | % ÁREA AIP |
|----------------------|---------------|-------------|---------------|------------|
| Alto | 6,86 | 13,18 | 0,69 | 7,02 |
| Medio | 29,89 | 57,43 | 2,08 | 21,16 |
| Bajo | 15,30 | 29,39 | 7,05 | 71,82 |
| Total general | 52,04 | 100 | 9,82 | 100 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

De otra parte, dentro de una **calidad visual Media** caracterizada por una mezcla de características interesantes y comunes para el entorno paisajístico sin dejar ninguna de las dos de tener importancia; sin embargo, a pesar de estar ubicadas en áreas con fuerte intervención y transformación antrópica las unidades de paisaje agrupadas bajo esta categoría, aún mantienen atributos originales que potencian su calidad visual y se caracterizan por tener relictos de coberturas naturales con algunos rasgos sobresalientes, así se establece que para el *área de influencia físico-biótica* tiene una representatividad del 34,82 % - 30,04 Ha en la Fuente de Materiales El Pescado y del 57,43% (29,89 Ha) para la Fuente de Materiales La Manada; mientras que para el *área de intervención* representa el 44,45 % (7,41 Ha) en la Fuente de Materiales El Pescado y el 21,16% (2,08 Ha) para la Fuente de Materiales La Manada.

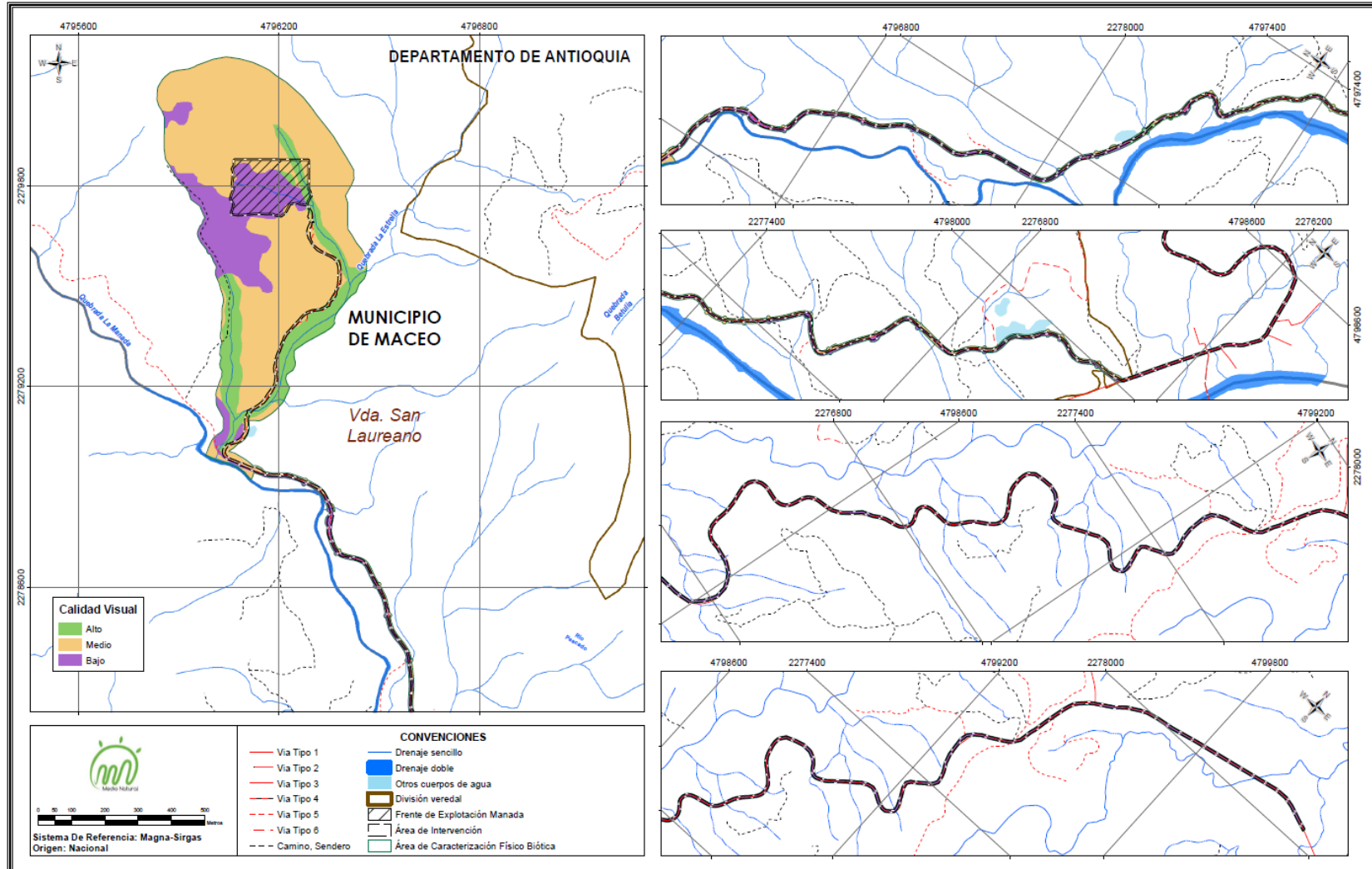
Finalmente, las coberturas que representan una **calidad visual Baja** caracterizada por áreas comunes en la región fisiográfica cuyas características no tienen un grado de percepción alto y se caracterizan por presentar atributos tales como: diversidad mínima en la vegetación, nula presencia de cuerpos hídricos, paisajes adyacentes poco atractivos, características muy comunes en la región y un bajo contraste de color. Dichas unidades son en su mayoría de tipo transformado o con poco atractivo visual para pobladores y visitantes pues no tienen mucho valor estético, así dentro del *área de influencia físico-biótica* tienen una participación porcentual del 39,47% - 34,04 Ha para la Fuente de Materiales El Pescado y del 29,39% (15,30 Ha) para la Fuente de Materiales La Manada; mientras que, para el *área de intervención*, su representatividad es del 48,71 % - 8,12 Ha en la Fuente de Materiales El Pescado y del 71,82% (7,05 Ha) para la Fuente de Materiales La Manada.

Figura 5.1-9 Calidad Visual del paisaje en el área de influencia Fuente de Materiales El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 5.1-10 Calidad Visual del paisaje en el área de influencia Fuente de Materiales La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



5.1.4 Suelos y usos de la tierra

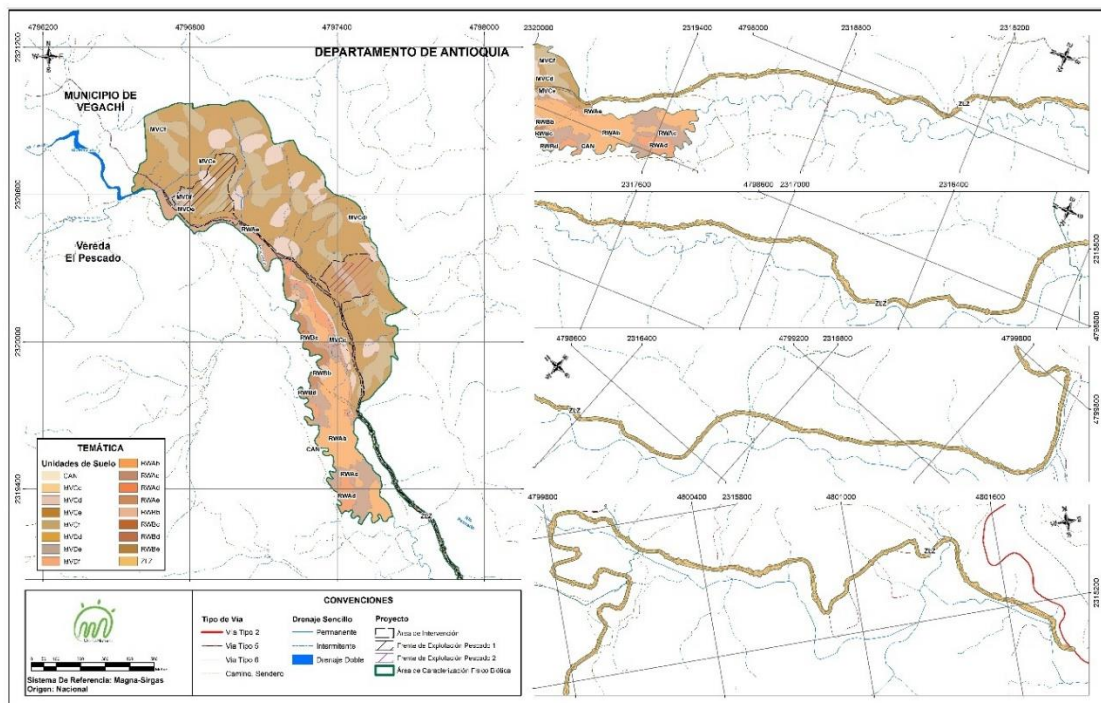
La unidad de clima preponderante en el área de influencia de La Manada y El Pescado para las unidades funcionales 1 y 2 del proyecto autopista rio Magdalena, es cálido húmedo y cálido seco; con precipitaciones que varían de 2.000 a 4.000 mm/año y 1.000 a 2.000 mm/año, respectivamente y, temperaturas mayores 24°C. (Ver **Tabla 5-14**, la **Figura 5.1-11** y la **Figura 5.1-12**).

Tabla 5-14. Leyenda Geopedológica de Fuente de material La Manada y El Pescado UF 1y 2

| Unidad Suelos | Símbolo | Componentes taxonómicos | Características | Clase hidrológica del suelo | Clase | Fuente de Material El Pescado | | | | Fuente de Material Cantera La Manada | | | |
|-----------------------|---------|--|---|-----------------------------|---------|-------------------------------|---------|----------------------|---------|--------------------------------------|---------|----------------------|---------|
| | | | | | | Área de Influencia | | Área de Intervención | | Área de Influencia | | Área de Intervención | |
| | | | | | | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área |
| Consociación | MVCc | Lithic Dystrudepts, Typic Dystrudepts (50, 50) | Suelos moderadamente profundos, desturados y limitados con material litico | Suelos Tipo B. | Clase 6 | 0,05 | 0,06% | | | 1,69 | 3,25% | 0,02 | 0,19% |
| | MVCd | Lithic Dystrudepts, Typic Dystrudepts (50, 50) | Suelos moderadamente profundos, desturados y limitados con material litico | Suelos Tipo B. | Clase 6 | 6,60 | 7,65% | 0,37 | 2,20% | 20,79 | 39,95% | 1,56 | 15,89% |
| | | | | | Clase 7 | | | | | | | | |
| | MVCe | Lithic Dystrudepts, Typic Dystrudepts (50, 50) | Suelos moderadamente profundos, desturados y limitados con material litico | Suelos Tipo B. | Clase 7 | 32,69 | 37,90% | 5,50 | 33,00% | 15,82 | 30,40% | 1,82 | 18,48% |
| | MVCf | | | | Clase 7 | 11,42 | 13,24% | 1,64 | 9,84% | | | | |
| | MVDd | Oxic Dystrudepts (100) | Suelos desaturados con propiedades oxicas | Suelos Tipo B. | Clase 6 | | | | | 0,10 | 0,19% | 0,10 | 1,01% |
| | MVDe | | | | Clase 7 | 0,48 | 0,56% | 0,39 | 2,33% | 0,62 | 1,19% | 0,62 | 6,29% |
| | MVDf | | | | Clase 7 | 0,20 | 0,23% | 0,20 | 1,17% | | | | |
| | RWA b | Typic Ustorthents (100) | Suelos incipientes y poco profundos | Suelos Tipo B. | Clase 4 | 6,48 | 7,51% | | | | | | |
| | RWA c | | | | Clase 4 | 3,82 | 4,43% | | | 0,63 | 1,22% | 0,11 | 1,08% |
| | RWA d | | | | Clase 4 | 2,49 | 2,88% | 0,02 | 0,15% | 0,35 | 0,67% | 0,04 | 0,38% |
| | RWA e | | | | Clase 4 | 2,19 | 2,54% | 0,21 | 1,25% | | | | |
| | RWB b | Aqic Dystrudepts (100) | Suelos moderadamente profundos, desaturados y niveles freaticos fluctuantes | Suelos Tipo C. | Clase 6 | 0,38 | 0,44% | | | | | | |
| | RWB c | | | | Clase 6 | 1,38 | 1,60% | | | 0,17 | 0,33% | 0,00 | 0,00% |
| | RWB d | | | | Clase 6 | 0,25 | 0,29% | | | 1,32 | 2,53% | 0,04 | 0,38% |
| RWB e | Clase 6 | | | | | | | | 0,27 | 0,52% | 0,03 | 0,34% | |
| Grupo no diferenciado | CAN | CAN | Cuerpos de Agua Natural | Suelos Tipo D. | Clase 8 | 0,47 | 0,55% | | | 0,19 | 0,36% | 0,01 | 0,14% |
| | ZLZ | Planos y Llenos Antrópicos | Planos y Llenos Antrópicos | Suelos Tipo A. | Clase 5 | 17,37 | 20,14% | 8,35 | 50,05% | 10,09 | 19,40% | 5,48 | 55,81% |
| Total | | | | | | 86,25 | 100,00% | 16,67 | 100,00% | 52,04 | 100,00% | 9,82 | 100,00% |

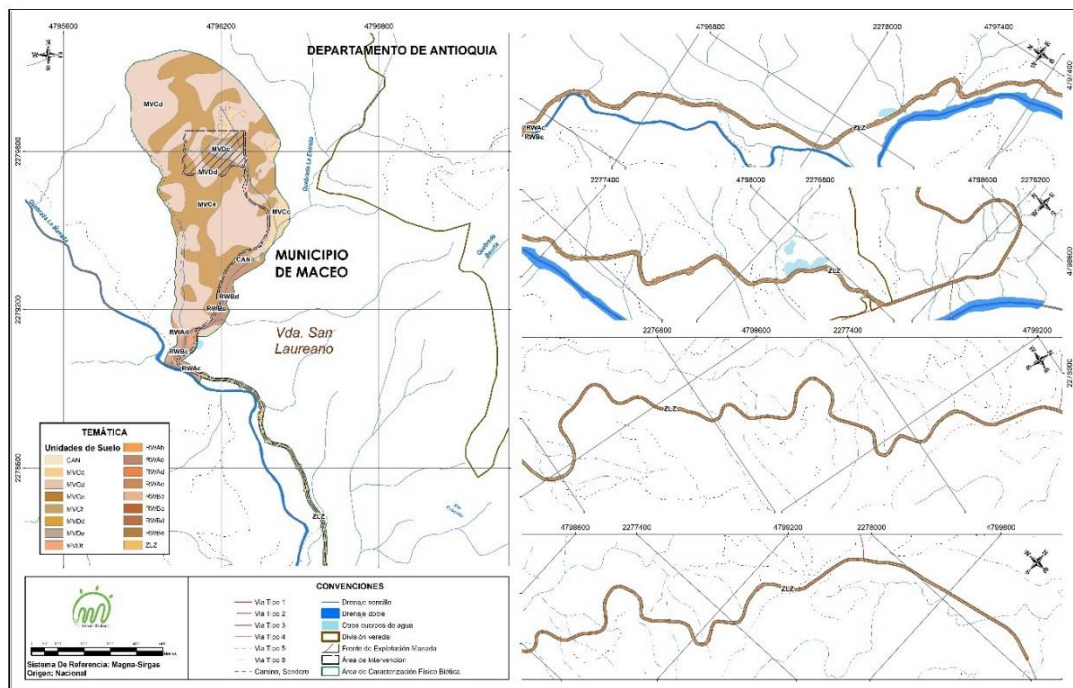
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Figura 5.1-11. Mapa de suelos Fuente de material El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Figura 5.1-12 Mapa de suelos Fuente de material La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

5.1.4.1 Capacidad de uso de la tierra

La descripción de las unidades por capacidad de uso de las tierras se lleva a cabo definiendo las características que presenta el terreno con mayores limitantes y, de ahí, concluir a qué clase agrológica corresponde cada unidad de paisaje. Para el área de influencia indirecta se determinaron las clases agrológicas que siempre aplican número romanos, fueron adaptados con números arábigos según requerimientos de la autoridad ambiental.

Para el uso potencial se aplicó la relación de las condiciones ambientales discurridas como factores limitantes del uso agrícola, pecuario, forestal, de conservación y urbano, a que puede destinarse un determinado espacio geográfico. Es decir, se describe el conjunto de condiciones ambientales a las que el hombre tiene que enfrentarse al transformarlas o adaptándose a ellas para aprovechar mejor el suelo y sus recursos en el desarrollo de la agricultura, ganadería, silvicultura y desarrollo urbano, así como para el establecimiento de áreas de conservación de recursos naturales.

Se puede indicar que los suelos se clasificaron en clase 4, 5, 6, 7 y 8, con grupos de manejo que van desde usos agrosilvopastoriles hasta la conservación y recuperación de suelos. (Ver la **Tabla 5-15**

Tabla 5-15, la **Gráfica 5.1-7**, la **Figura 5.1-13** la **Figura 5.1-14**).

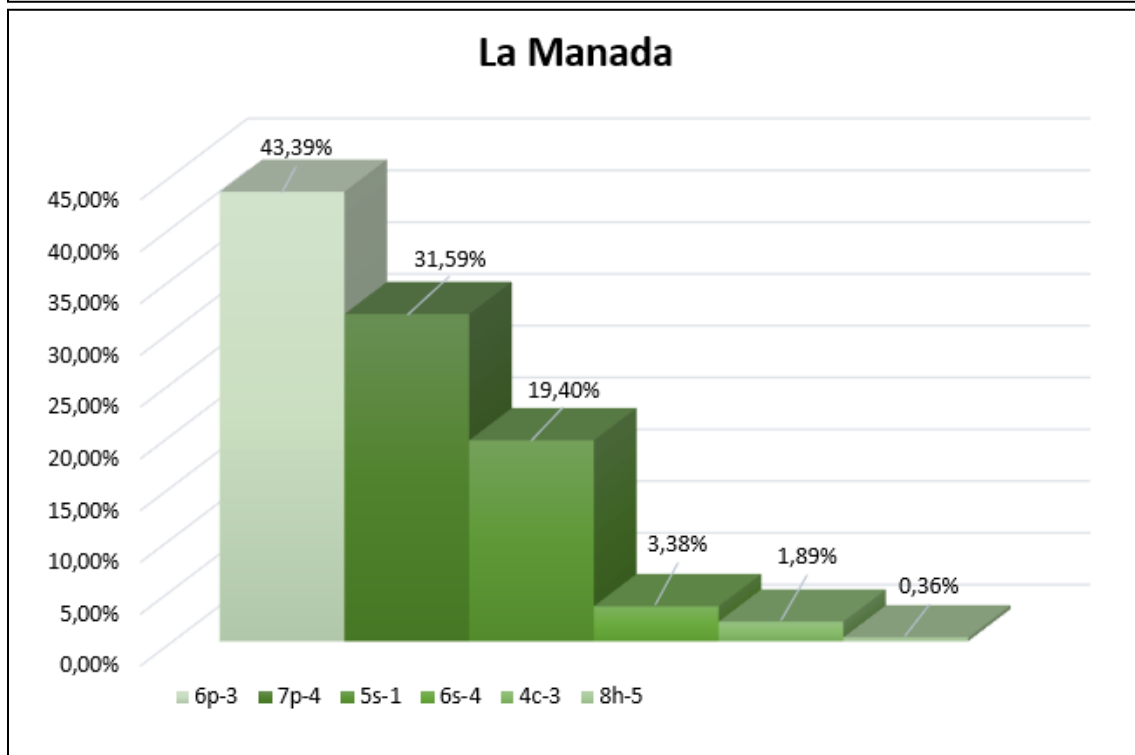
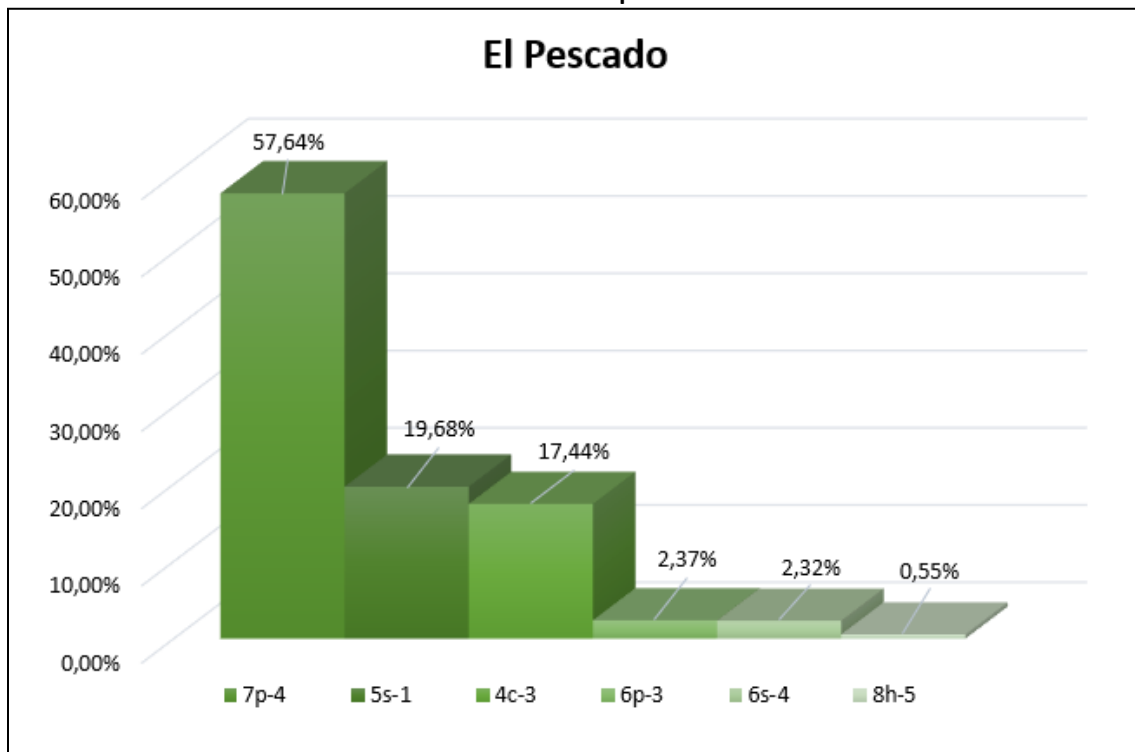
Tabla 5-15. Capacidad de uso de la tierra del área de influencia

| CLASE | GRUPO MANEJO | USO PRINCIPAL | Fuente de Material El Pescado | | | | Fuente de Material Cantera La Manada | | | |
|--------------|--------------|---|-------------------------------|-------------|----------------------|-------------|--------------------------------------|-------------|----------------------|-------------|
| | | | Área de Influencia | | Área de Intervención | | Área de Influencia | | Área de Intervención | |
| | | | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área |
| Clase 4 | 4c-3 | Sistemas agrosilvopastoriles (ASP) | 15,04 | 17,44 % | 0,28 | 1,69% | 0,98 | 1,89% | 0,14 | 1,47% |
| Clase 5 | 5s-1 | Áreas antrópicas para producción agropecuaria y/o hidrocarburos | 16,97 | 19,68 % | 8,10 | 48,59% | 10,09 | 19,40 % | 5,48 | 55,81% |
| Clase 6 | 6p-3 | Sistemas silvopastoriles (SPA) | 2,04 | 2,37% | 0,00 | 0,02% | 22,58 | 43,39 % | 1,68 | 17,09% |
| | 6s-4 | Sistemas silvopastoriles (SPA) | 2,01 | 2,32% | | | 1,76 | 3,38% | 0,07 | 0,71% |
| Clase 7 | 7p-4 | Forestal productor-protector | 49,72 | 57,64 % | 8,29 | 49,71% | 16,44 | 31,59 % | 2,43 | 24,77% |
| Clase 8 | 8h-5 | Cuerpos de Agua Naturales | 0,47 | 0,55% | | | 0,19 | 0,36% | 0,01 | 0,14% |
| Total | | | 86,25 | 100% | 16,67 | 100% | 52,04 | 100% | 9,82 | 100% |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.



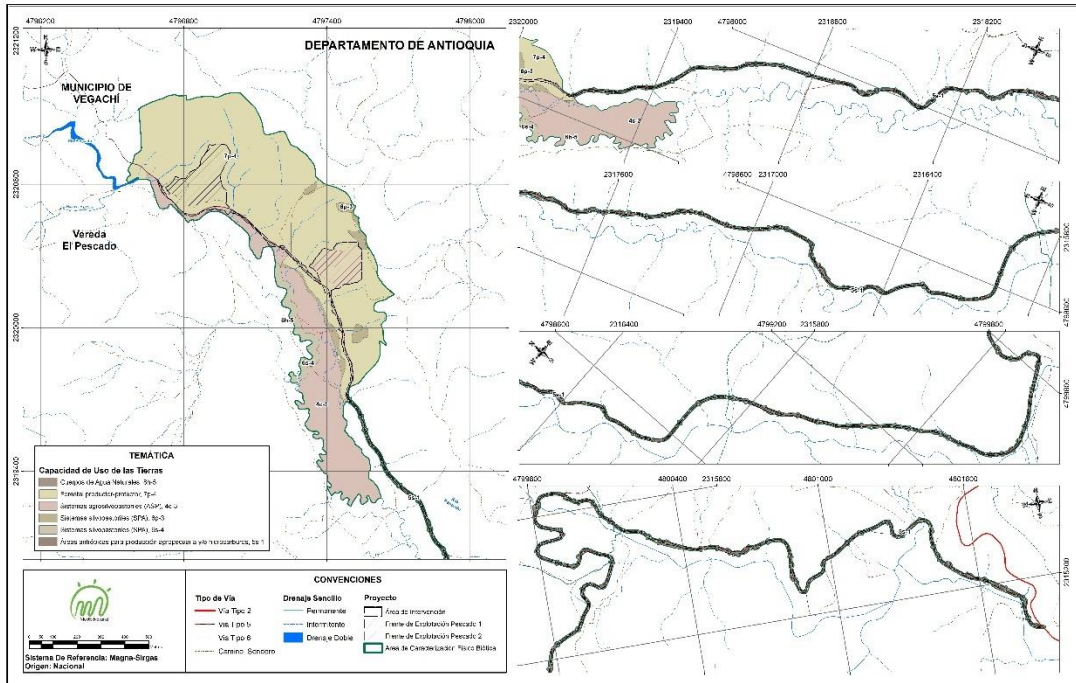
Gráfica 5.1-7. Distribución de la capacidad de uso de la tierra



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

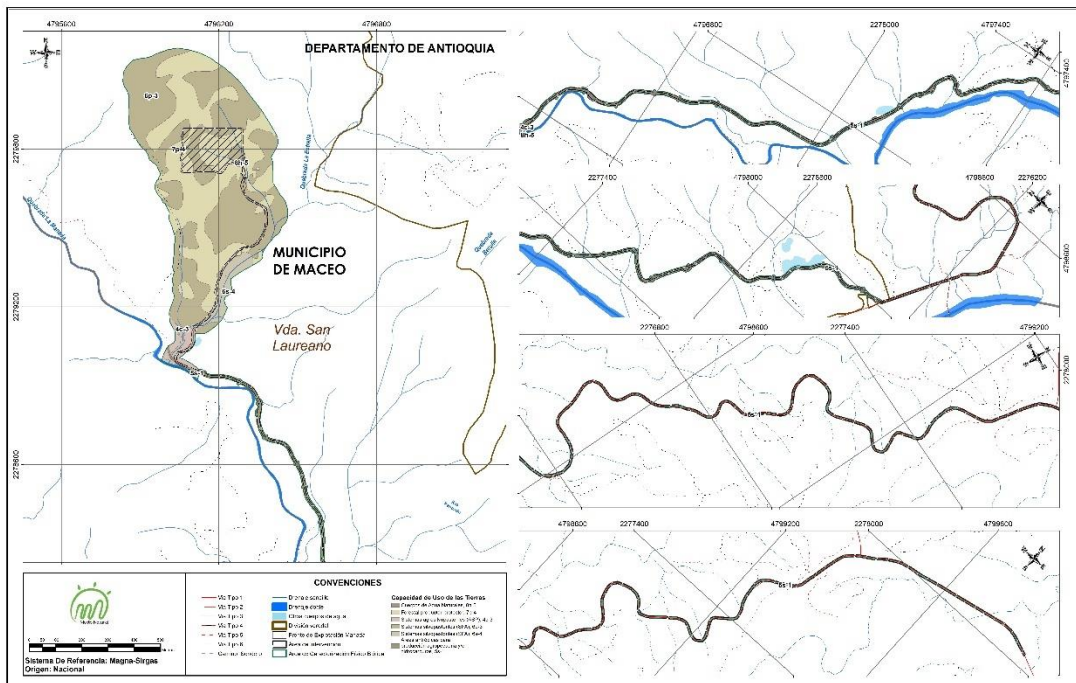


Figura 5.1-13. Mapa de capacidad de uso de la tierra en el área de influencia El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Figura 5.1-14 Mapa de capacidad de uso del área de influencia La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

5.1.4.2 Uso Actual

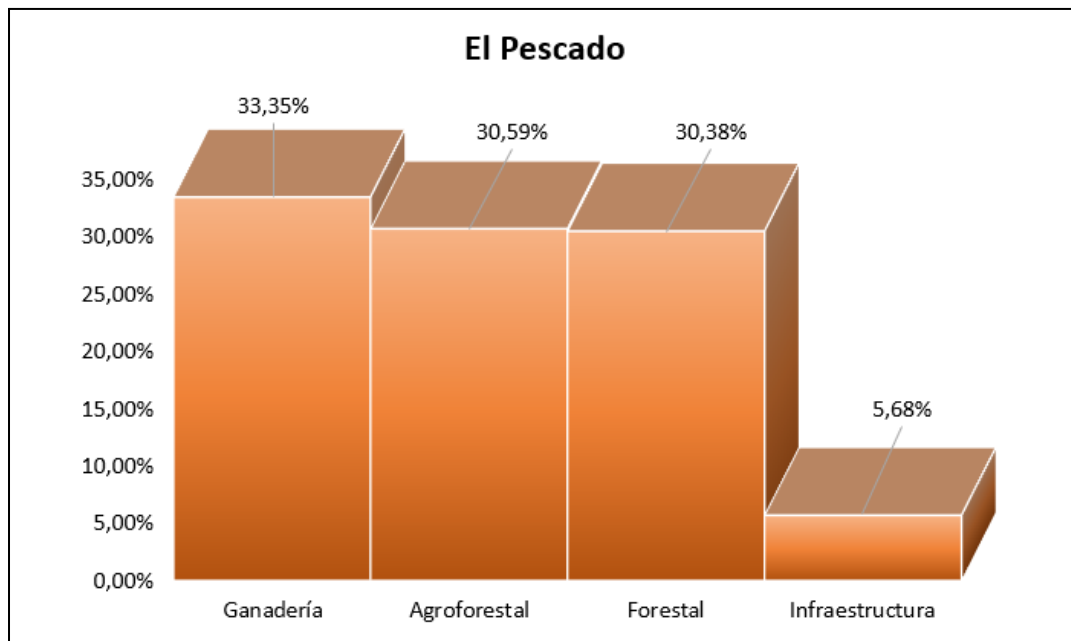
El uso actual se ven representados por los usos actuales agroforestales, cuerpos de agua natural, forestal, ganadería e infraestructura como se ven en la Tabla 5-16, Gráfica 5.1-8, la Gráfica 5.1-9, la Figura 5.1-15 y la Figura 5.1-16.

Tabla 5-16 Uso actual

| Grupo Usos | Uso Actual | Simb olo | Fuente de Material El Pescado | | | | Fuente de Material Cantera La Manada | | | |
|---------------------------|---------------------------------------|-------------|-------------------------------|-----------|-------------------------|-----------|--------------------------------------|--------|-------------------------|-----------|
| | | | Área de Influencia | | Área de Intervención | | Área de Influencia | | Área de Intervención | |
| | | | Área (Ha) | %Áre a | Área (Ha) | %Áre a | | | Área (Ha) | %Áre a |
| Agroforestal | Sistemas silvopastoriles (SPA) | SPA | 26,38 | 30,59% | 6,93 | 41,56% | | | | |
| Cuerpos de Agua Naturales | Cuerpos de Agua Naturales | CAN | | | | | 0,06 | 0,11% | | |
| Forestal | Producción-protección | FPP | 15,66 | 18,16% | 1,40 | 8,43% | 29,40 | 56,50% | 2,17 | 22,10% |
| | Sistemas forestales protectores (FPR) | FPR | 10,54 | 12,22% | 0,24 | 1,46% | 6,77 | 13,00% | 0,60 | 6,07% |
| Ganadería | Pastoreo extensivo (PEX) | PEX | 0,97 | 1,12% | 0,30 | 1,79% | 7,10 | 13,64% | 2,62 | 26,71% |
| | Pastoreo intensivo (PIN) | PIN | 27,80 | 32,23% | 4,01 | 24,03% | 2,18 | 4,20% | 0,02 | 0,20% |
| Infraestructura | Transporte | ITR | 4,90 | 5,68% | 3,79 | 22,74% | 6,53 | 12,55% | 4,41 | 44,92% |
| Total | | | 86,25 | 100% | 16,67 | 100% | 52,04 | 100% | 9,82 | 100% |

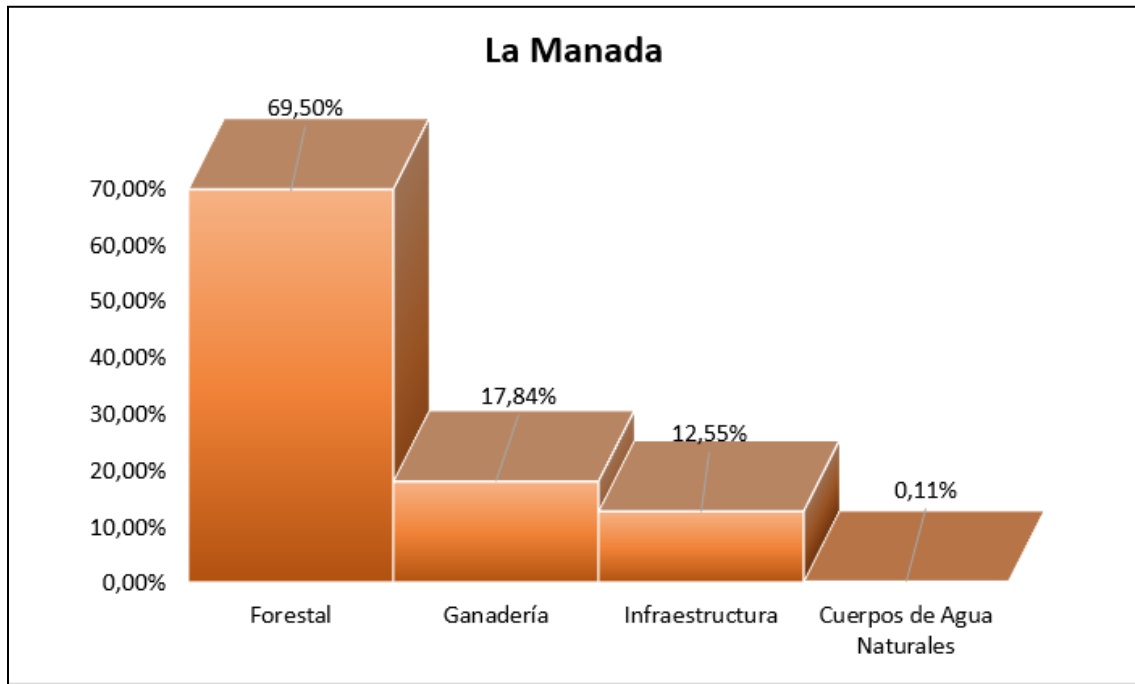
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Gráfica 5.1-8 Distribución del uso actual en El Pescado



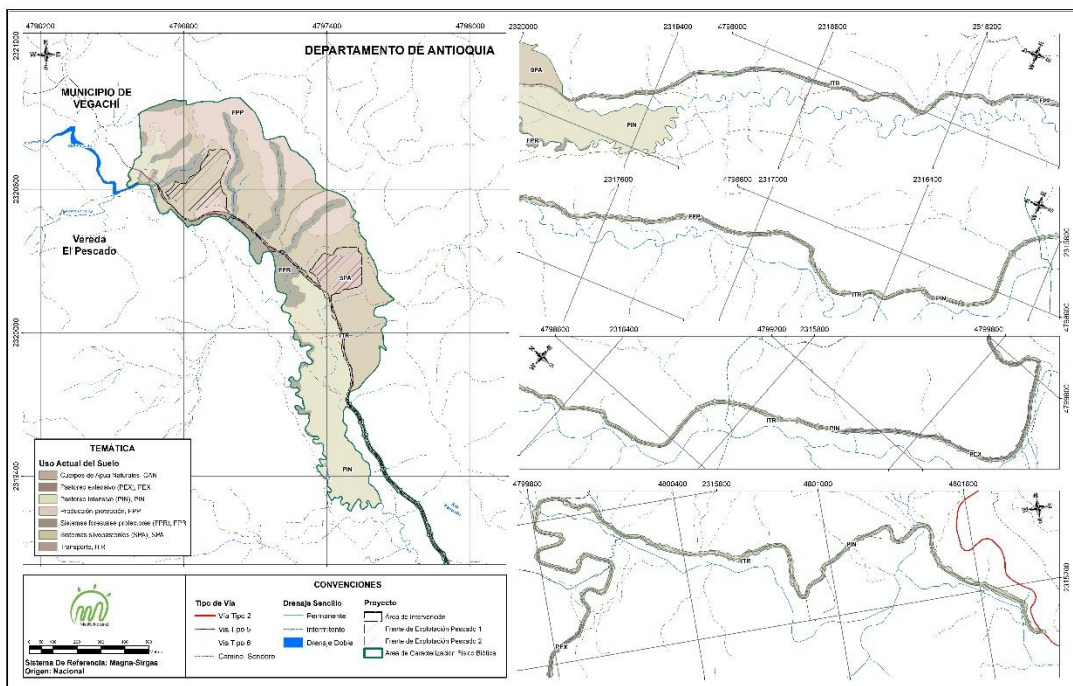
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Gráfica 5.1-9 Distribución del uso actual en La Manada

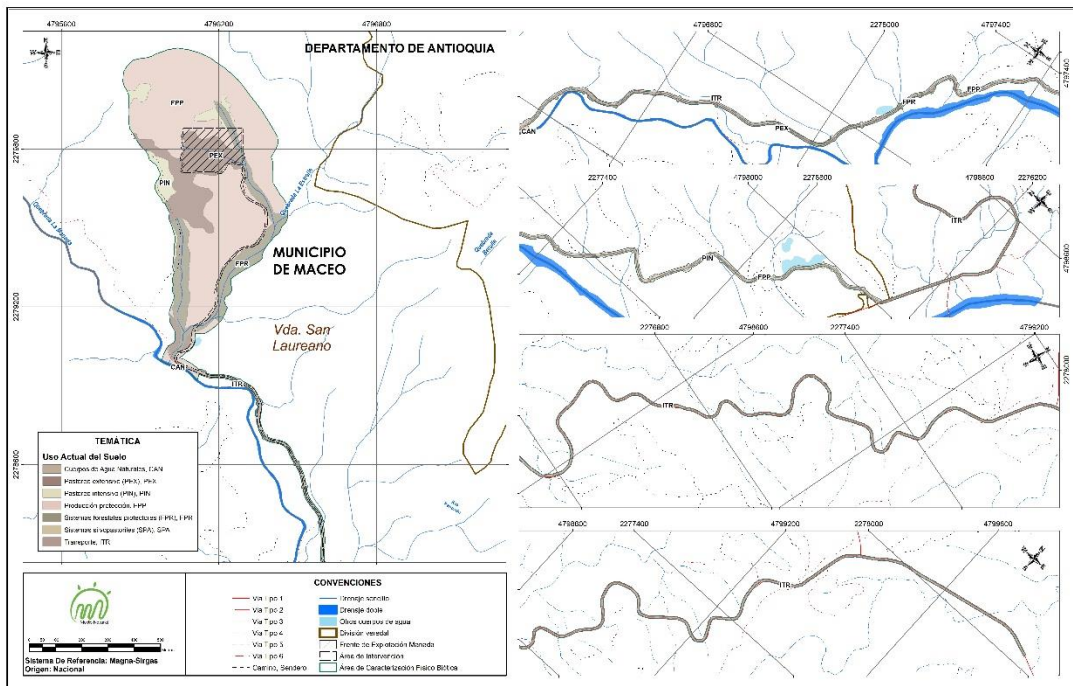


Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Figura 5.1-15 Mapa Uso actual en el área de influencia El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Figura 5.1-16 Mapa Uso actual en el área de influencia La Manada


Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

5.1.4.3 Conflictos

La comparación se realizó a través de la elaboración y valoración de las unidades cartográficas de Cobertura y Uso Actual en relación con su Uso Potencial o uso recomendado; incluyéndose la definición de usos compatibles para cada unidad de tierra y así, se definió las diferentes clases de conflicto y su respectiva intensidad. (Ver la Tabla 5-17, la Gráfica 5.1-10, la Figura 5.1-17 y la Figura 5.1-18).

El concepto de subutilización se refiere a las tierras donde el agroecosistema dominante corresponde a un nivel inferior de intensidad de uso, si se compara con la vocación de uso principal o la de los usos compatibles; realiza un uso intenso y dominante, que en comparación con el uso potencial asignado a las tierras y de acuerdo con sus características agroecológicas, provocan sobreutilización.

Cuando se presenta un uso adecuado, es porque el uso actual es compatible con el uso principal recomendado, y guarda las características de productividad, bajo criterios de conservación o preservación de los recursos.

Tabla 5-17 Conflictos usos del suelo

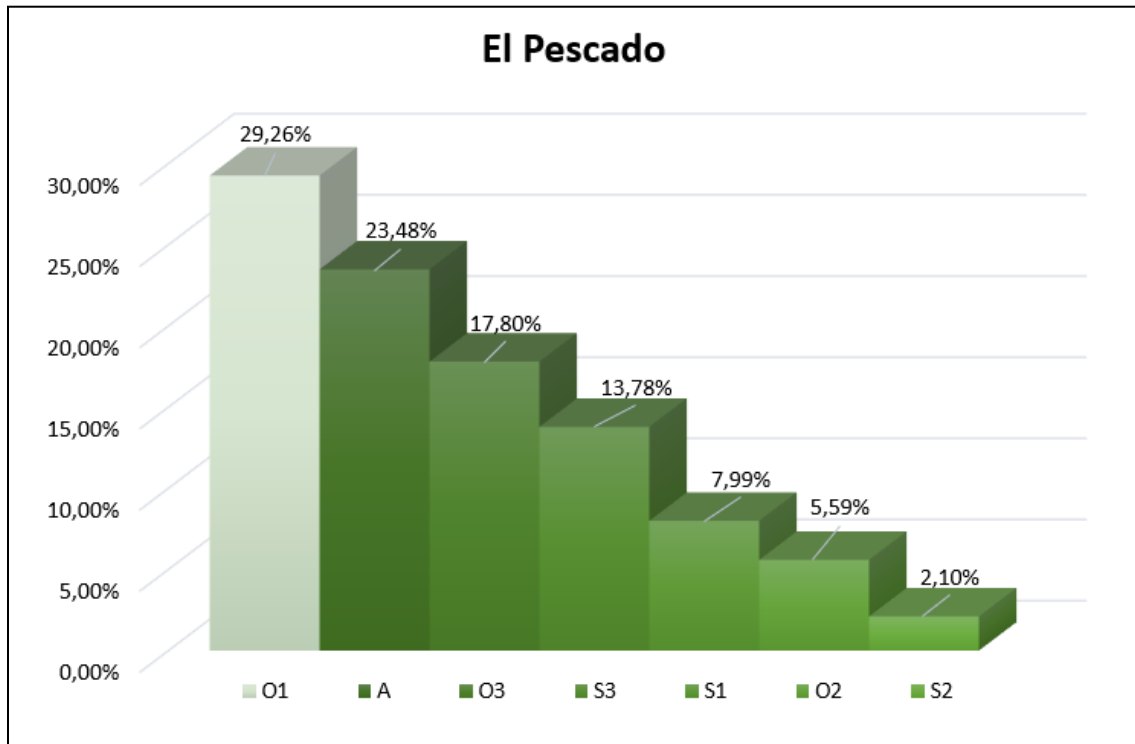
| Conflicto | Símbolo | Fuente de Material El Pescado | | | | Fuente de Material Cantera La Manada | | | |
|-----------------------------|---------|-------------------------------|---------|----------------------|--------|--------------------------------------|--------|----------------------|--------|
| | | Área de Influencia | | Área de Intervención | | Área de Influencia | | Área de Intervención | |
| | | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área |
| Por sobreutilización severa | O3 | 15,36 | 17,80 % | 4,76 | 28,57% | 8,14 | 15,64% | 2,69 | 27,37% |

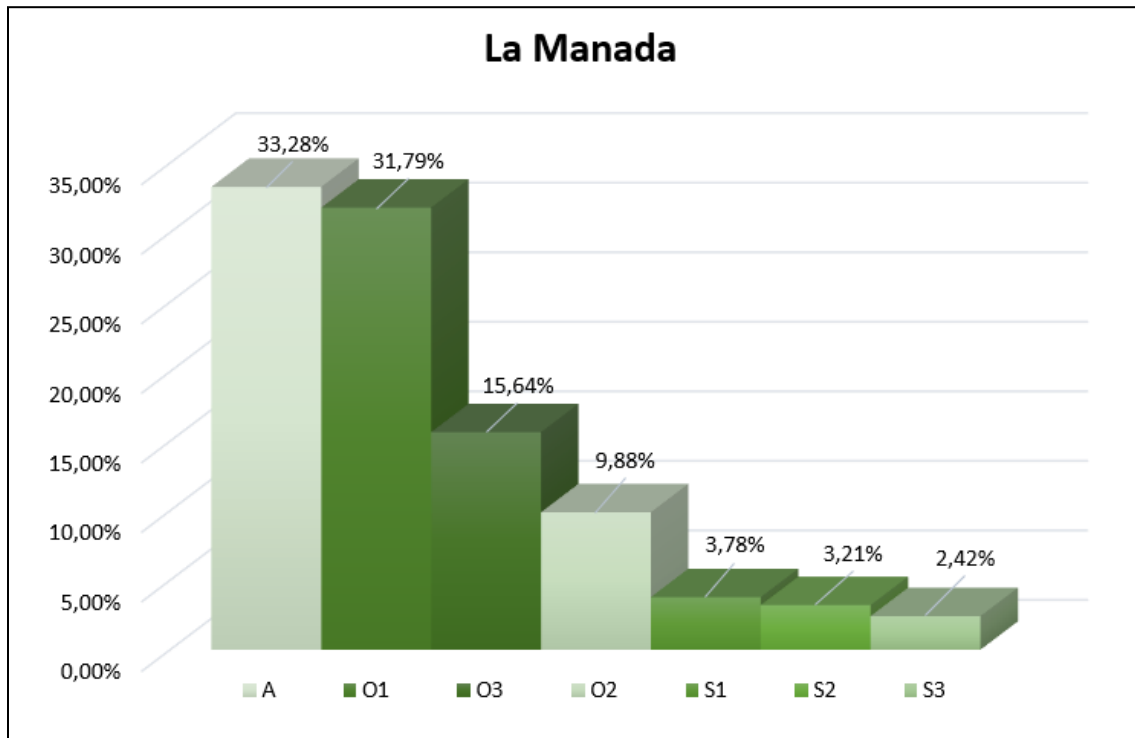


| Conflicto | Símbolo | Fuente de Material El Pescado | | | | Fuente de Material Cantera La Manada | | | |
|---|---------|-------------------------------|---------|----------------------|--------|--------------------------------------|--------|----------------------|--------|
| | | Área de Influencia | | Área de Intervención | | Área de Influencia | | Área de Intervención | |
| | | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área |
| Por sobreutilización moderada | O2 | 4,82 | 5,59% | 0,26 | 1,56% | 5,14 | 9,88% | 0,33 | 3,33% |
| Por sobreutilización ligera | O1 | 25,24 | 29,26 % | 6,90 | 41,39% | 16,54 | 31,79% | 0,72 | 7,29% |
| Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado | A | 20,25 | 23,48 % | 4,69 | 28,13% | 17,32 | 33,28% | 5,08 | 51,67% |
| Por subutilización ligera | S1 | 6,89 | 7,99% | 0,06 | 0,35% | 1,97 | 3,78% | 0,85 | 8,61% |
| Por subutilización moderada | S2 | 1,81 | 2,10% | | | 1,67 | 3,21% | 0,004 | 0,04% |
| Por subutilización severa | S3 | 11,88 | 13,78 % | | | 1,26 | 2,42% | 0,17 | 1,69% |
| Total | | 86,25 | 100% | 16,67 | 100% | 52,04 | 100% | 9,82 | 100% |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Gráfica 5.1-10 Distribución conflictos usos del suelo





Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (A)

Son aquellas unidades en donde el uso actual es concordante con la vocación de la tierra, se evidencian actualmente en las áreas que están dedicadas a los asentamientos, infraestructura, servicios, transporte, cuerpos de agua, sistemas forestales protectores-productores. Ocupa una extensión 20,25 ha (El Pescado) y 17,32 ha (La Manada) que corresponden al 23,48% y 33,28%, respectivamente.


Conflicto por sobreutilización ligera (O1)

Corresponde aquellas tierras en los cuales el uso actual está ligeramente por encima del uso principal recomendado o potencial, pero encontrándose muy cercano al uso adecuado. Está ocupando un área 25,24 ha (El Pescado) y 16,54 ha (La Manada) equivalente al 29,26% y 31,79%, respectivamente. El uso adecuado es para sistemas agrosilvopastoriles y silvopastoriles, pero existe sistemas de producción-protección en la zona lo que genera este tipo de sobreutilización.


Conflicto por sobreutilización moderada (O2)

Las tierras se caracterizan por tener actualmente usos que sobrepasan las limitaciones y potencialidades de los suelos, ya que sus características agroecológicas se van a ver alteradas causando deterioro de los recursos. Actualmente ocupa una superficie 4,82 ha (El Pescado) y 5,14 ha (La Manada) correspondientes al 5,59% y 9,88%, respectivamente. Se refiere a tierras aptas para sistemas agrosilvopastoriles, silvopastoriles y cuerpos de agua, pero están siendo utilizadas para sistemas forestales protectores-productores.




 Conflicto por sobreutilización severa (O3)


La sobreutilización de la tierra para esta unidad está enmarcada en la explotación intensiva del recurso suelo en procesos sistemas de pastoreo intensivo y extensivo lo cual se encuentra en contraposición a su vocación, la cual es de uso antrópico y sistemas de protección-producción. Actualmente ocupa un área de 15,36 ha (El Pescado) y 8,14 ha (La Manada) equivalentes al 17,80% y 15,64%, respectivamente.

 Conflicto por subutilización ligera (S1)

Agrupar las unidades de tierra que tienen los suelos dedicados a pastoreo extensivo y su uso potencial son los sistemas silvopastoriles. Actualmente ocupa un área de 6,89 ha (El Pescado) y 1,97 ha (La Manada) correspondientes al 7,99% y 3,78%, respectivamente.

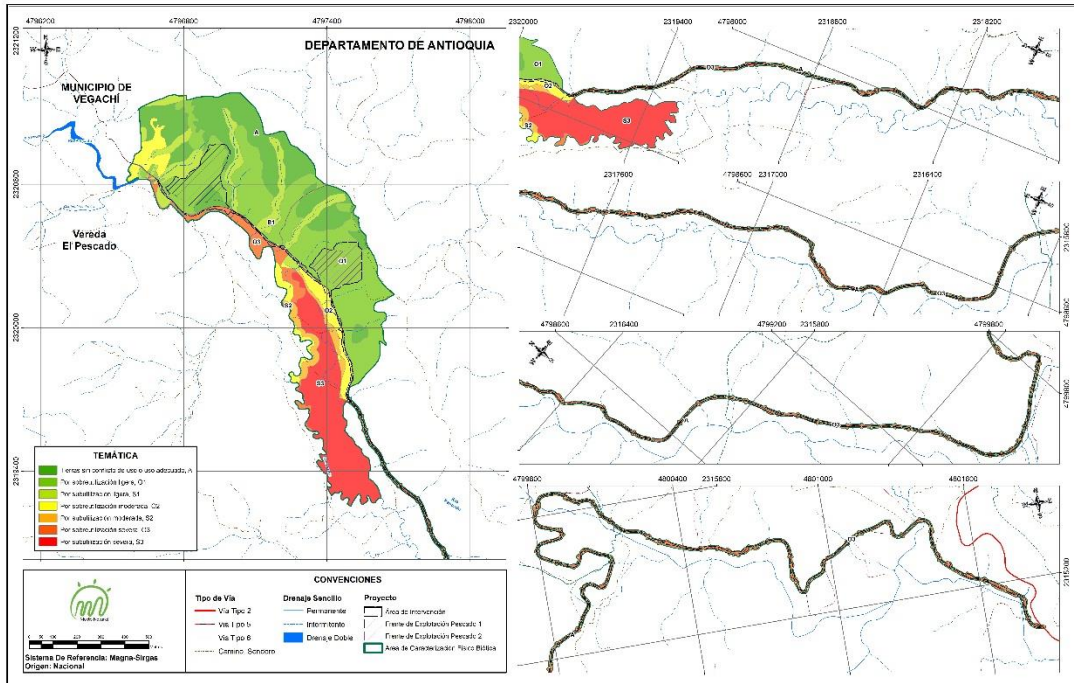
 Conflicto por subutilización ligera (S2)

La sobreutilización ligera de estas unidades de tierra agrupa los suelos cuyo uso actual el pastoreo intensivo y extensivo, y potencialmente pueden utilizarse en sistemas agrosilvopastoriles y silvopastoriles. Actualmente ocupa un área 1,81 ha (El Pescado) y 1,67 ha (La Manada) equivalente al 2,10% y 3,21%, respectivamente.

 Conflicto por subutilización severa (S3)

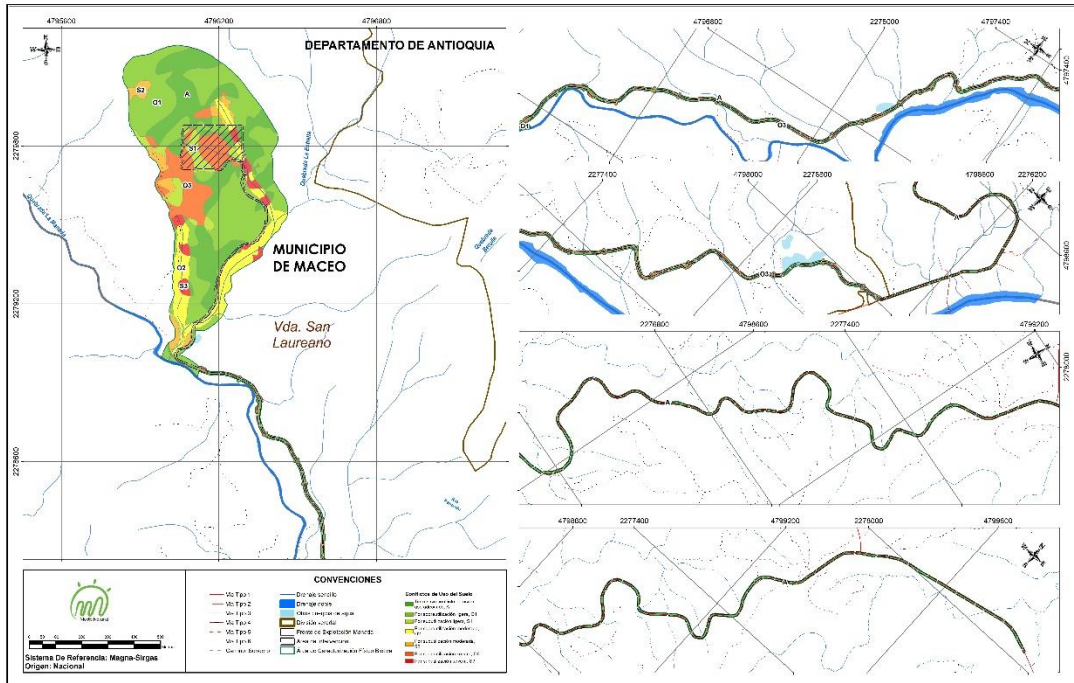
Las tierras de esta categoría se encuentran enmarcadas por la subutilización severa, cuyo uso principal o potencial son los sistemas protectores-productores, y actualmente están siendo empleados en un solo sistema el cual son los forestales protectores, pudiendo el suelo tener mayor uso. Actualmente ocupa un área de 11,88 ha (El Pescado) y 1,26 ha (La Manada) equivalente al 13,78% y 2,42%, respectivamente.

Figura 5.1-17 Mapa Conflictos del suelo en el área de influencia El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Figura 5.1-18 Mapa Conflictos del suelo en el área de influencia La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

5.1.5 Hidrología



5.1.5.1 Localización hidrológica del área de estudio.

La localización hidrográfica presentada expone dos cuadros de codificación esto debido a la ubicación de las fuentes de materiales La Mamanda y el Pescado, las cuales se pertenecen a la Zona hidrográfica del medio Magdalena, sin embargo, la fuente de materiales la Manada está ubicada en la Sub Zona Hidrográfica del Río Nare y la fuente de materiales El Pescado se encuentra ubicada en la Sub Zona Hidrográfica del Río San Bartolomé y otros afluentes directos al medio magdalena.

A continuación, la codificación de La fuente de materiales la Manada; área hidrográfica Magdalena – Cauca (COD:2), Zona Hidrográfica Medio Magdalena (COD:23), Subzonas Hidrográficas Río Nare (COD: 2308) Nivel subsiguiente Río Nus (COD: 4) A continuación, se presenta la clasificación general de la cuenca con presencia en al área de influencia del proyecto.

Tabla 5-18 Codificación de cuencas IDEAM área de influencia Fuente de materiales la Manada

| AH | ZH | SZH | Nivel Subsiguiente | Cuenca de Orden 3 |
|-------------------------|--------------------------|------------------|--------------------|---|
| Magdalena Cauca 2 | Medio Magdalena 23 | Río Nare 2308 | Río Nus 2308-4 | Quebrada La Manada 2308-04-01 |
| | | | | Quebrada Betulia 2308-04-02 |
| | | | | Quebrada La Estrella 2308-04-03 |
| | | | | Afluentes Directos Río Nus 1 2308-04-04 |
| | | | | Afluentes Directos Río Nus 2 2308-04-05 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

La zona de análisis para el área de influencia de la Cantera el Pescado 2 se localiza en el área hidrográfica Magdalena – Cauca (COD:2), Zona Hidrográfica Medio Magdalena (COD: 23), Subzonas Hidrográficas Río San Bartolo y otros Directos al Magdalena Medio (COD: 2310). A continuación, se presenta la clasificación general de la cuenca con presencia en al área de influencia del proyecto.

Tabla 5-19 Codificación de cuencas IDEAM área de influencia Fuente de materiales El Pescado

| AH | ZH | SZH | Cuenca de Orden 3 | Cuenca de Orden 5 |
|-------------------------|--------------------------|---|---------------------------|---------------------------------------|
| Magdalena Cauca 2 | Medio Magdalena 23 | Río San Bartolo y otros Directos al Magdalena Medio 2310 | Río Pescado 2310-99-24 | Quebrada El Tigre 2310-99-24-01 |
| | | | | RP-2 2310-99-24-02 |
| | | | | RP-5 2310-99-24-03 |
| | | | | RP-6 2310-99-24-04 |
| | | | | Río Pescado 2310-99-24-05 |



| AH | ZH | SZH | Cuenca de Orden 3 | Cuenca de Orden 5 |
|----|----|-----|-------------------|---|
| | | | | Quebrada Churú (Quebrada Clarita) 2310-99-24-06 |
| | | | | RP-7 2310-99-24-07 |
| | | | | RP-8 2310-99-24-08 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

➤ Descripción y localización de la red hidrográfica

▪ Área hidrográfica Magdalena – Cauca (COD:2)

La red hidrográfica Magdalena Cauca, comprende un área total de 271.193 km², y se localiza en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Guajira, Huila, Magdalena, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima y Valle del Cauca.

Los ríos Magdalena y Cauca hacen parte del sistema fluvial de mayor caudal y extensión de la vertiente del Caribe, Así mismo El Río Magdalena es uno de los de mayor extensión, con aproximadamente 1.550 km de longitud, desde su nacimiento a 3.600 msnm sobre la cordillera, hasta su desembocadura en el mar Caribe, El Río Cauca, el principal afluente del Magdalena, tiene una extensión aproximada de 1.015 km.

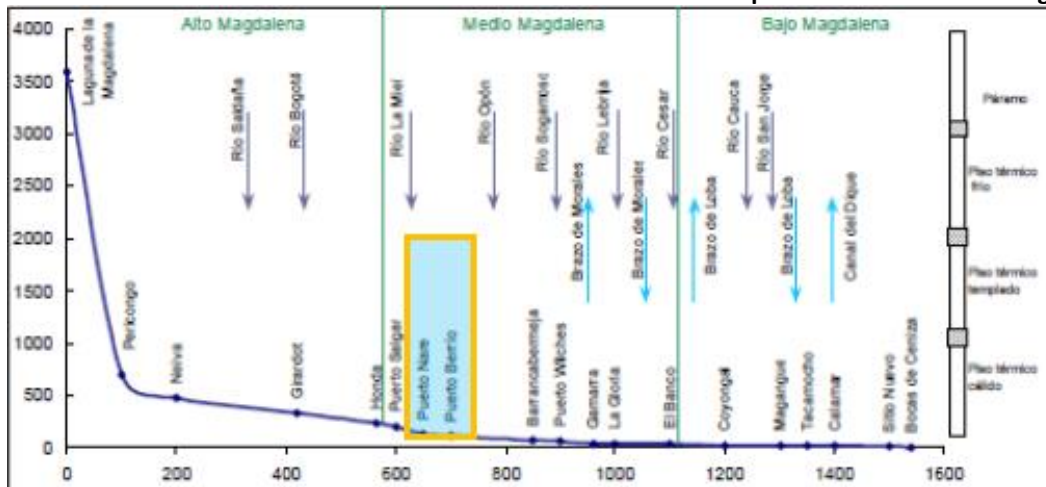
• Zona Hidrográfica Medio Magdalena (Región Magdalena – Medio) (COD: 23).

Recorre el valle que divide las cordilleras Central y Oriental, antes de llegar a la Depresión Momposina, lugar en donde se vuelve sinuoso y se expande por llanuras bajas llenando ciénagas, formando un amplio complejo de pantanos, manglares, caños y lagunas, y en donde se suman grandes ríos como el Cauca, San Jorge y Cesar.

En dichos complejos, las condiciones como el aporte de nutrientes desde el mar y manglares, la escasa profundidad, la alta luminosidad y las altas temperaturas favorecen la productividad biológica, “siendo un lugar apto para el sustento y morada de aves migratorias, caimanes, tortugas, manatíes y nutrias” (Díaz Merlano, 2008).

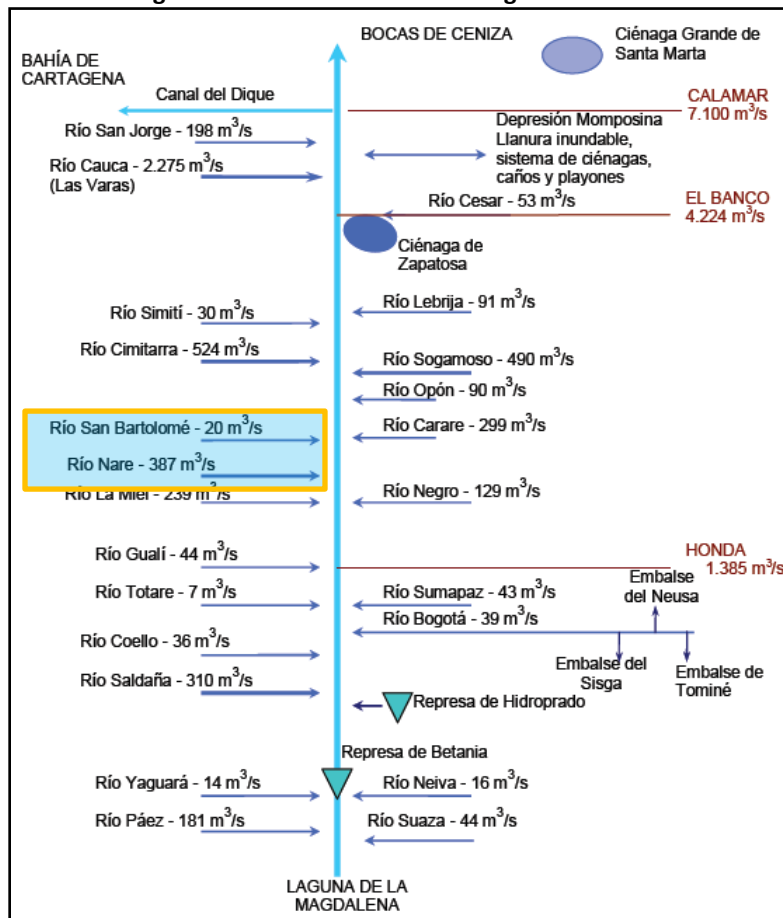
La región del Magdalena Medio se encuentra localizada entre la jurisdicción del municipio de Honda (Tolima) y el municipio de El Banco (Magdalena), tiene una longitud de 542 km y cuenta con una pendiente media de 0,35 m/km, sus afluentes principales son los ríos Carare, Opón, Cimitarra, Sogamoso, Lebrija, La Miel, Guarínó, Cocorná, Gualí, Nare, Regla, Simití y Santos Gutiérrez. Dentro del área se encuentran ciudades como Tunja (Boyacá), Bucaramanga (Santander), Barrancabermeja (Santander), Puerto Wilches (Santander), Puerto Berrío (Antioquia) y Puerto Boyacá (Boyacá). A continuación, en las **Figura 5.1-19** y **Figura 5.1-20** se muestra el esquema de ubicación de las fuentes de los cuerpos bajo estudio con respecto al general de la cuenca del río Magdalena y de la cuenca del medio Magdalena.

Figura 5.1-19. Ubicación de las cuencas del área de influencia de sobre el perfil la cuenca del río Magdalena



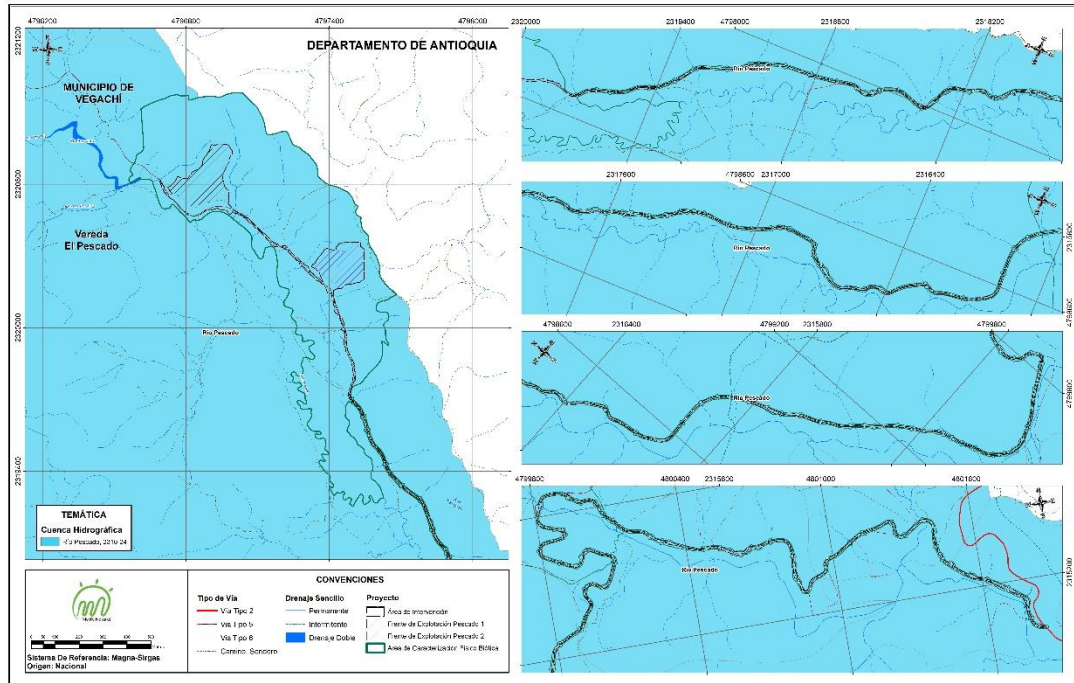
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Figura 5.1-20. Sistema hídrico Magdalena medio.



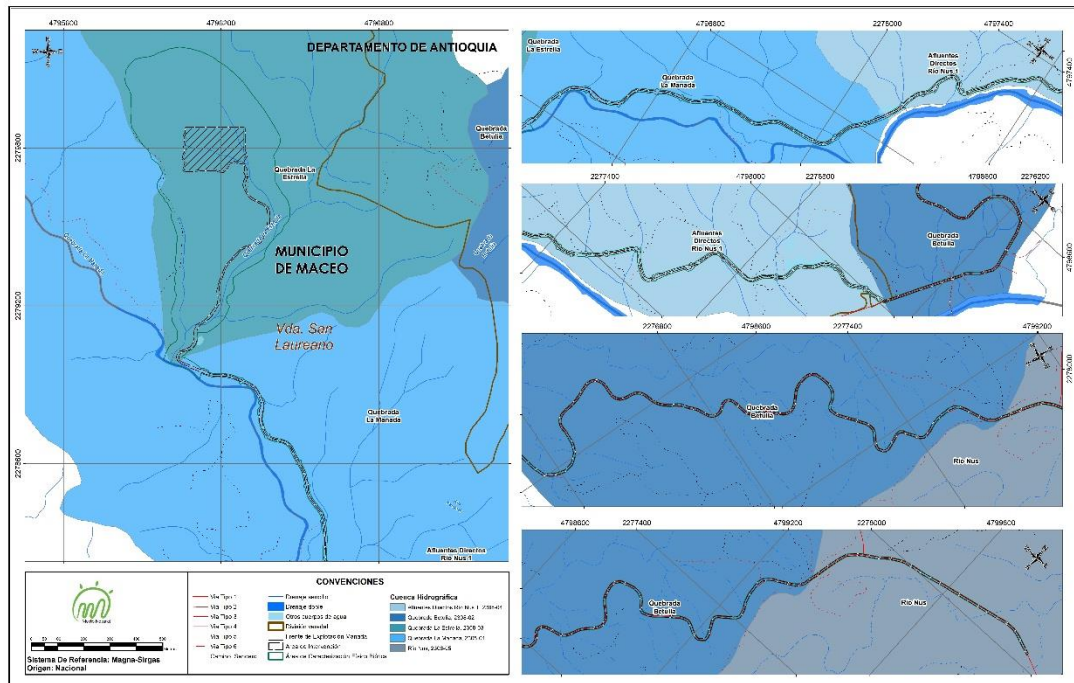
Fuente: Cormagdalena – IDEAM, 2001 y adaptado por Autopista Río Magdalena S.A.S. 2020

Figura 5.1-21 Cuencas en el área de influencia El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Figura 5.1-22 Cuencas en el área de influencia La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.



Los cuerpos hídricos principales de la fuente de materiales la Manada en la sub-Zona del Río Nare se presentan a continuación.

- Río Nare (COD: 2308)

La cuenca del río Nare tiene una extensión aproximada de 96.087 Ha, se encuentra localizada en los municipios de San Vicente, El Carmen de Viboral, El Retiro, El Santuario, Guarne, Marinilla, Rionegro, Santo Domingo, Concepción, Alejandría, San Roque, San Rafael, San Carlos y El Peñol. Este río se caracteriza por el desarrollo de proyectos hidroeléctricos, como el embalse Jaguas – San Lorenzo, que cubren parte de la demanda de energía eléctrica en el país.

Fotografía 5.1-1 Vista del Río Nare



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Coordenadas

| Este | Norte |
|-------------|--------------|
| 4819096,57 | 2246975,52 |

- Río Nus (2308-04)

El Río Nus es el cuerpo de principal en el área de influencia, es un cuerpo permanente, cuyo color es ámbar a lo largo de todo el cauce, paralelo a este una sección del acceso al proyecto. Cuerpo paralelo a sección de vía de acceso a la fuente de materiales recibe afluentes de la Finca la Manada, Quebrada la Manada y afluentes directos.



Fotografía 5.1-2 Vista del Río Nus



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Coordenadas

Este

Norte

4797252,63481

2277320,3156

- Quebrada La Manada (COD: 2308-04-01)

La Quebrada La Manada es un cuerpo permanente, este es el principal afluente del Río Nus en el área de influencia del proyecto. Recibe aguas de varios afluentes que discurren paralelos a las intervenciones proyectadas como la quebrada la estrella.

Fotografía 5.1-3 Vista Quebrada La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Coordenadas

Este

Norte

4796090,63694

2278944,28988

Los cuerpos hídricos principales de la fuente de materiales El Pescado en la sub-Zona del Río San Bartolomé y otros afluentes directos al Magdalena medio se presentan a continuación.



- Río San Bartolomé (COD: 2310).

La cuenca del río San Bartolomé delimita la región nordeste del departamento de Antioquia, y conforma, junto con el Río Nus y el río Cimitarra el grupo de mayores tributarios del río Magdalena en la región, cuenta con un área de extensión aproximada de 251.000 Ha, está ubicada en jurisdicción de los municipios de Yolombó, Yalí, Vegachí y Maceo, y en menor medida dentro de Remedios, Amalfi, Puerto Berrío y Yondó, los cuales suman una población que supera los 50.000 habitantes.

La temperatura media anual es de 21°C, 23°C y 27,4°C para sus cuencas alta, media y baja respectivamente y un nivel de precipitación de entre 2031.6 mm/año a 2454,4 mm/año, considerando la cuenca con condiciones de alta precipitación y de temperaturas moderadamente altas, sus ecosistemas influyentes en la zona son: bosque húmedo tropical (BHT), bosque muy húmedo tropical (BMHT), bosque muy húmedo premontano (BMHP), y bosque pluvial premontano (BPP).

Entre las principales actividades económicas de la zona, se destacan la agricultura y la ganadería, siendo los cultivos de maíz, frijol y yuca los más importantes del territorio, por esa razón, la región se encuentra en un proceso de deforestación, donde la mayoría de vegetación nativa ha sido reemplazada por pastos que permitan la crianza de bovinos o la siembra de cultivos.

Fotografía 5.1-1 Vista Río San Bartolomé



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

| Coordenada | |
|---------------|---------------|
| Este | Norte |
| 4847716,15836 | 2292188,45685 |

- Río pescado (COD: 2310-99-24)

La subcuenca del Río Pescado tiene una extensión de 440,8 km², abarca los municipios de Vegachí, incluyendo dentro de este el corregimiento de El Tigre y la parte sur del Municipio de Remedios. El Río Pescado nace en el extremo noroccidental del municipio de Remedios a unos 1.450 msnm, muy cerca a los límites con el municipio de Amalfi. Su desembocadura o parte más baja de la cuenca se tomó como el punto donde convergen las aguas de éste con el Río Volcán.



Fotografía 5.1-2 Vista Río Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Coordenada

Este

Norte

4801895,21713

2314907,18531

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Caracterización de cuencas (parámetros físicos – morfometría)

➤ **Área, perímetro, pendiente y longitud de cauces**

Las dimensiones de las cuencas como el área, perímetro, la pendiente media y la longitud de cauces de interés (tanto longitud axial como longitud total), son obtenidas a partir de software de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los insumos para la estimación de parámetros físicos y morfométricos de cada una de las cuencas se realizan a partir de la cartografía base la cual se genera primero con la información antecedente del proyecto y segundo teniendo en cuenta las planchas IGAC que para el caso son las planchas 117IVC, 117IVD, 132IIA, 132IIB, 132IIIB, 132IVA Y 132IVC.

➤ **Índice de sinuosidad (S)**

El índice de sinuosidad (S) es la relación entre la longitud general del cauce principal de la cuenca, que es la medida del cauce teniendo en cuenta sus curvas, y su longitud axial, que es la medida en línea recta desde su nacimiento a su desembocadura. Este índice es adimensional y cuando presenta valores mayores a 1,25 indica que el cauce es de alta sinuosidad y por ende la velocidad de flujo es baja, aumentándose la probabilidad de fenómenos como la sedimentación y la formación de meandros para épocas de lluvia.

El índice de sinuosidad (S) se calcula por la ecuación:

$$S = \frac{\text{Longitud total del cauce}}{\text{Longitud axial del cauce}}$$



➤ **Evapotranspiración (ETR)**

La evapotranspiración puede considerarse como la suma de la evaporación, la cual es el paso de agua a vapor que queda sobre la superficie después de la precipitación o desde cuerpos de agua y la transpiración, en la cual las plantas ceden agua a la atmosfera, resultante de su actividad metabólica.

Para la estimación de la evapotranspiración se supone que la evaporación real y la evapotranspiración potencial son aproximadamente iguales debido al régimen hídrico de la zona (que permite que el suelo tenga una humedad constante durante el año) y al desarrollo de la cobertura vegetal (Sánchez San Román, 2001).

El método utilizado para el cálculo de la evapotranspiración es TURC en donde las variables requeridas son la precipitación y la temperatura medias anuales, donde la fórmula es:

$$ETR(mm) = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

Donde:

P: precipitación (mm)

L: $300+25t+0,05t^3$

T: temperatura (°C)

➤ **Caudales (Q)**

La estimación de caudales (Q) tiene diferentes funcionalidades dentro del proyecto, dentro de estas se encuentra el dimensionamiento y diseño de estructuras, como puentes, box culvert o alcantarillas, de acuerdo con un periodo específico de retorno, así como la viabilidad para realizar captaciones en cuerpos de agua, durante los periodos de lluvia anuales.

Para la estimación de caudales se utiliza la ecuación:

$$Q(l/s) = \frac{(P - E) * A}{t}$$

Donde:

P: precipitación (mm)

E: evapotranspiración (mm)

A: área de cuenca (m²)

t: tiempo (s)

La estimación del caudal se realiza para un tiempo de un año con los datos de precipitación obtenidos de los datos de estaciones climatológicas y meteorológicas y la estimación de evapotranspiración, y el caudal se estima para cada mes, acorde con la distribución porcentual de las precipitaciones.



➤ **Índice de Gravelious – Coeficiente de compacidad (Kc)**

El índice de Gravelious o coeficiente de compacidad (Kc) es la relación entre el perímetro de la cuenca y la longitud de la circunferencia de un círculo de la misma área. El mismo se obtiene con la ecuación de:

$$Kc = \frac{0,28 * p}{\sqrt{A}}$$

Donde:

p: perímetro de la cuenca.

A: área de la cuenca.

Las cuencas con índices cercanos a uno, que se asemejan geoméricamente a un círculo, se caracterizan por tener un mayor número de crecientes respecto de las que tienen un índice de Gravelious mayor y, por ende, una geometría que se asemeja menos a una circunferencia.

➤ **Tiempo de concentración (Tc)**

El tiempo de concentración se define como el tiempo mínimo necesario para que cada uno de los puntos dentro de la cuenca aporte agua de escorrentía al punto de salida, por lo que también puede definirse como el tiempo al momento en que el caudal de escorrentía es constante.

Para la estimación del Tiempo de concentración (Tc) se utilizaron dos metodologías, para luego realizar el cálculo de la media general; los métodos son:

- Kirpich:

$$Tc (h) = 0,066 * \left(\frac{L^{0,77}}{\sqrt{S}} \right)$$

Donde:

L (km): Longitud de aforo a divisoria siguiendo el cauce principal.

S (m/m): Diferencia de cotas entre los puntos extremos de la corriente.

- Temez

Se trata de un método utilizado en cuencas de tamaño muy variable, ampliamente utilizado. Válido para cuencas de 1 km² hasta 3.000 km² y con tiempos de concentración desde los 15 minutos hasta las 24 horas.

$$Tc = 0.3 * \left(\frac{L}{i \cdot 0.25} \right)^{0.76}$$

Donde:

L: longitud del cauce más largo en Km.

i: la pendiente media de la cuenca.

tc: tiempo de concentración expresado en horas.

A continuación, se presentan los resultados del procesamiento de análisis cartográfico y algebraico de aplicado a las cuencas de área de estudio formulada para la presente modificación de licencia para adición de fuentes de materiales. Dándole continuidad a la presentación de los pormenores hidrológicos asociados a la fuente de materiales, en la **Tabla 5-20** los índices morfométricos de las cuencas de la fuente de materiales La Manada y en la **Tabla 5-21** los índices morfométricos de las cuencas de la fuente de materiales el Pescado.

Tabla 5-20 Índices Morfométricos de las cuencas fuente de materiales la Manada

| Cuenca | Área km2 | Índice de compacidad | Forma | Índice de sinuosidad | Tipo de drenaje | Densidad de corrientes | Densidad de drenajes | Tiempo de concentración (horas) |
|------------------------------|------------|----------------------|---|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------|
| Quebrada La Manada | 6,6 | 2,04 | Oval-oblonga a rectangular-oblonga | 1,6 | Drenaje regular | 7,13 | 5,12 | 66,93 |
| Quebrada Betulia | 5,7 | 1,49 | Oval-redonda a oval oblonga | 1,6 | Drenaje regular | 7,70 | 4,91 | 51,68 |
| Quebrada La Estrella | 2,4 | 1,19 | Casi redonda a oval redonda | 1,2 | Drenaje transicional | 6,13 | 4,48 | 21,71 |
| Afluentes Directos Río Nus 1 | 2,0 | 1,28 | Oval-redonda a oval oblonga | 1,1 | Drenaje rectilíneo | 9,21 | 4,46 | 9,91 |
| Afluentes Directos Río Nus 2 | 4,4 | 1,25 | Casi redonda a oval redonda | 0,4 | Drenaje rectilíneo | 11,58 | 4,95 | 11,03 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Tabla 5-21 Índices Morfométricos de las cuencas Fuente de materiales El Pescado

| Cuenca | Área km2 | Índice de compacidad | Forma | Índice de sinuosidad | Tipo de drenaje | Densidad de corrientes | Densidad de drenajes | Tiempo de concentración (horas) |
|-----------------------------------|-------------|----------------------|---|----------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------|
| Quebrada El Tigre | 2,7 | 1,43 | Oval-redonda a oval oblonga | 1,6 | Drenaje regular | 10,53 | 5,58 | 34,78 |
| RP-2 | 0,8 | 1,22 | Casi redonda a oval redonda | 1,6 | Drenaje regular | 4,73 | 3,98 | 20,30 |
| RP-5 | 2,8 | 1,44 | Oval-redonda a oval oblonga | 1,5 | Drenaje transicional | 8,47 | 5,00 | 39,93 |
| RP-6 | 0,4 | 1,30 | Oval-redonda a oval oblonga | 1,1 | Drenaje rectilíneo | 8,40 | 4,85 | 10,15 |
| Río Pescado | 21,9 | 2,35 | Oval-oblonga a rectangular-oblonga | 2,0 | Drenaje irregular | 9,27 | 6,18 | 186,64 |
| Quebrada Churú (Quebrada Clarita) | 17,7 | 1,34 | Oval-redonda a oval oblonga | 1,7 | Drenaje irregular | 8,26 | 5,61 | 64,38 |
| RP-7 | 2,6 | 1,42 | Oval-redonda a oval oblonga | 1,2 | Drenaje rectilíneo | 8,20 | 5,47 | 25,78 |
| RP-8 | 0,8 | 1,13 | Casi redonda a oval redonda | 0,9 | Drenaje rectilíneo | 10,49 | 5,07 | 9,05 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

5.1.6 Calidad del agua

A continuación, se describen los procedimientos de recolección, procesamiento y análisis de la información, utilizados para el desarrollo del componente de calidad de agua de la solicitud de modificación de licencia ambiental para adición de fuentes de materiales.

5.1.6.1 Determinación de calidad fisicoquímica y bacteriológica de aguas

Se realizó la toma de muestra puntual el 1 de junio de 2020, en época lluviosa, se siguieron los protocolos de cadena y custodia apropiados según los lineamientos establecidos por el IDEAM para las actividades de monitoreo del agua, a continuación, se describe el procesamiento y análisis de la información, utilizados para el desarrollo del componente de calidad de agua.

Localización del muestreo

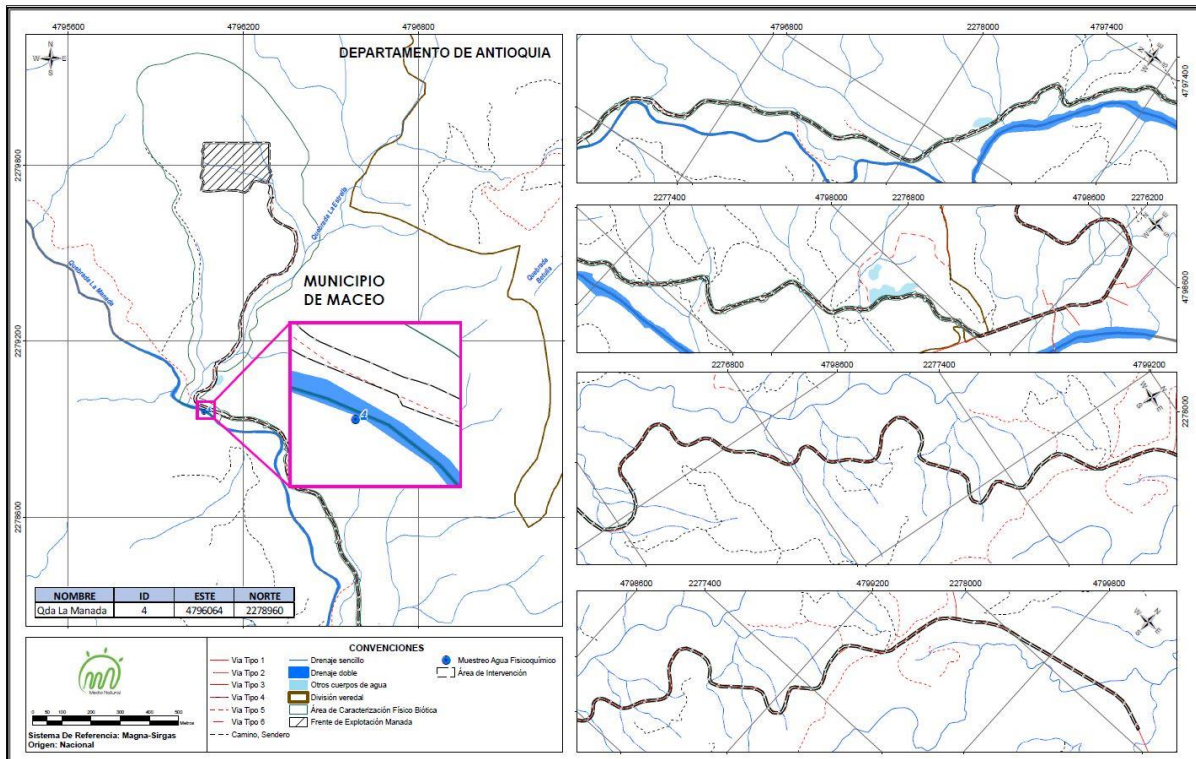
Las coordenadas de los puntos evaluados se relacionan en la Tabla 5-22 y la Tabla 5-23.

Tabla 5-22. Punto de Monitoreo de Agua Fuente de materiales La Manada

| # Muestra Campo | Punto de Monitoreo Nombre | Coordenadas Origen Nacional CTM12 | | Alt. |
|-----------------|------------------------------|-----------------------------------|------------|------|
| | | Este | Norte | |
| 4 | Qda La Manada | 4796064,48 | 2278959,54 | 822 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Figura 5.1-23 Ubicación muestreo calidad de agua fuente de materiales La Manada



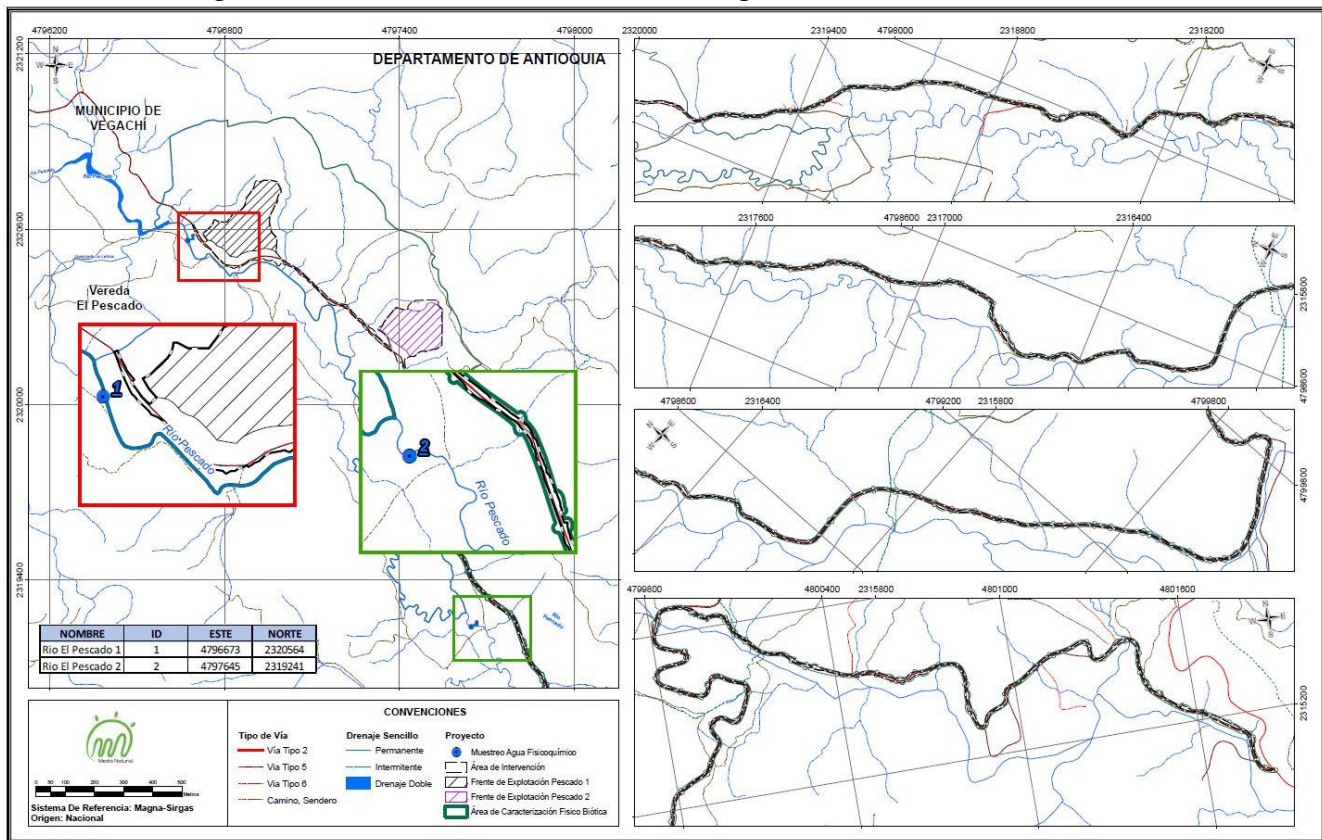
Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021

Tabla 5-23 . Puntos de Monitoreo de Agua fuente de materiales El Pescado

| Puntos de Monitoreo | | Coordenadas Origen Nacional CTM12 | | Alt. |
|---------------------|------------------|-----------------------------------|------------|------|
| # Muestra Campo | Nombre | Este | Norte | |
| 1 | Río El Pescado 1 | 4796672,74 | 2320563,69 | 996 |
| 2 | Río El Pescado 2 | 4797645,39 | 2319240,98 | 971 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Figura 5.1-24 Ubicación muestreo de calidad de agua fuente de materiales El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021

Resultados estudio de Calidad de Agua

Los resultados analíticos fisicoquímicos y microbiológicos para cada muestra se encuentran en los reportes de laboratorio en el *Anexo 5.1-1 Informes de laboratorio Calidad del agua*. En la **Tabla 5-24** y **Tabla 5-25**, se muestra el resultado del punto monitoreado y los valores admisibles para destinación del recurso a uso doméstico de acuerdo con el Decreto 1076/2015, Art. 2.2.3.3.9.3 uso doméstico y Art. 2.2.3.3.9.4 uso doméstico y desinfección. Por independiente para cada una de las fuentes de materiales del estudio.

Tabla 5-24. Resultados de calidad del agua Fuente de materiales La Manada

| DESCRIPCIÓN / PARÁMETROS | Unidad de medida | Quebrada La Manada | Dec1076/ 2015 Art.2.2.3.3.9.3 | Dec1076/ 2015 Art.2.2.3.3.9.4 |
|--------------------------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Fecha de muestreo | a-m-d | 20-06-01 | -- | -- |
| Conductividad | uS/cm | 123,2 | -- | -- |



| DESCRIPCIÓN / PARÁMETROS | Unidad de medida | Quebrada La Manada | Dec1076/ 2015 Art.2.2.3.3.9.3 | Dec1076/ 2015 Art.2.2.3.3.9.4 |
|---------------------------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Oxígeno disuelto | mg/L | 6,2 | -- | -- |
| pH | unidad de pH | 7,20 | 5,0 a 9,0 | 6,5 a 8,5 |
| Sólidos sedimentables | mL/L-h | 0,2 | -- | -- |
| Temperatura de la muestra | °C | 23,9 | -- | -- |
| Acidez total | mg/L | 9,4 | -- | -- |
| Alcalinidad total | mg/L | 55,0 | -- | -- |
| Color Real | CU | 290 | 75 | 20 |
| Dureza cálcica | mg/L | 41 | -- | -- |
| Dureza Total | mg/L | 46,6 | -- | -- |
| Fenoles totales | mg/L | < 0,10 | 0,002 | 0,002 |
| Fósforo Total | mg/L | 0,13 | -- | -- |
| Grasas y aceites | mg/L | < 10 | -- | -- |
| Nitrógeno total | mg/L | < 3,0 | -- | -- |
| Potasio total | mg/L | 1,86 | -- | -- |
| Sólidos disueltos Totales | mg/L | 105,5 | -- | -- |
| Sólidos suspendidos | mg/L | 78,4 | -- | -- |
| Sólidos totales | mg/L | 184 | -- | -- |
| Turbiedad | NTU | 45 | -- | 190 |
| Coliformes fecales | NMP/100 mL | 490 | 2000 | 0 |
| Coliformes totales | NMP/100 mL | 5400 | 20000 | 1000 |

Fuente: Induanalisis; 2020.

Tabla 5-25 Resultados Calidad de agua fuente de materiales el Pescado

| DESCRIPCIÓN / PARÁMETROS | Unidad de medida | Río el Pescado 1 | Río el Pescado 2 | Dec1076/ 2015 Art.2.2.3.3.9.3 | Dec1076/ 2015 Art.2.2.3.3.9.3 |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Fecha de muestreo | a-m-d | 20/06/2002 | 20/06/2002 | -- | -- |
| Conductividad | uS/cm | 50,5 | 48,1 | -- | -- |
| Oxígeno disuelto | mg/L | 6,4 | 6,2 | -- | -- |
| pH | unidad de pH | 6,65 | 6,83 | 5,0 a 9,0 | 6,5 a 8,5 |
| Sólidos sedimentables | mL/L-h | < 0,1 | < 0,1 | -- | -- |
| Temperatura de la muestra | °C | 22,8 | 23,2 | -- | -- |
| Acidez total | mg/L | 7,4 | 7,9 | -- | -- |
| Alcalinidad total | mg/L | 25 | 22,5 | -- | -- |
| Color Real | CU | 15 | 24 | 75 | 20 |
| Dureza cálcica | mg/L | 15 | 19 | -- | -- |
| Dureza Total | mg/L | 17,2 | 21,2 | -- | -- |
| Fenoles totales | mg/L | < 0,10 | < 0,10 | 0,002 | 0,002 |
| Fósforo Total | mg/L | < 0,05 | < 0,05 | -- | -- |
| Grasas y aceites | mg/L | < 10 | < 10 | -- | -- |
| Nitrógeno total | mg/L | < 3,0 | < 3,0 | -- | -- |



| DESCRIPCIÓN / PARÁMETROS | Unidad de medida | Río el Pescado 1 | Río el Pescado 2 | Dec1076/ 2015 Art.2.2.3.3.9.3 | Dec1076/ 2015 Art.2.2.3.3.9.3 |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Potasio total | mg/L | 0,75 | 0,92 | -- | -- |
| Sólidos disueltos Totales | mg/L | 39,5 | 34,5 | -- | -- |
| Sólidos suspendidos | mg/L | < 10 | < 10 | -- | -- |
| Sólidos totales | mg/L | 45,5 | 37,5 | -- | -- |
| Turbiedad | NTU | 1,9 | 2 | -- | 190 |
| Coliformes fecales | NMP/100 mL | 2400 | 540 | 2000 | 0 |
| Coliformes totales | NMP/100 mL | 5400 | 1600 | 20000 | 1000 |

Fuente: Induanalisis; 2020

5.1.6.2 Índices de contaminación

Fuente de Materiales La Manada

El índice de contaminación ICOpH mostró valor en el intervalo correspondiente a muy bajo en el punto monitoreado lo cual confirma que no se evidenció contaminación significativa por alteraciones al pH en el área evaluada.

De acuerdo con los parámetros alcalinidad, conductividad y dureza, se realizó el cálculo del índice de contaminación por mineralización (ICOMI) en el punto evaluado, evidenciando un rango de mineralización muy bajo.

El índice de contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS) indica que se presentó contaminación muy baja en el punto monitoreado.

El índice de contaminación por nutrientes N, P o K (ICOTRO) indicó Eutrofia en el punto evaluado, debido principalmente al contenido detectado de fósforo.

Tabla 5-26. Índices de contaminación en zona influencia de la fuente de materiales La Manada

| Punto de muestreo / Cuerpo de agua | Fecha de muestreo | ICOpH | ICOMI | ICOSUS | ICOTRO (cualitativo) |
|------------------------------------|-------------------|-------|-------|--------|----------------------|
| 4 Qda La Manada | 2020-06-01 | 0,00 | 0,13 | 0,22 | Eutrofia |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Fuente de materiales El Pescado

El índice de contaminación ICOpH mostró valores en el intervalo correspondiente a muy bajo en los 2 puntos lo cual confirma que no se evidenció contaminación significativa por alteraciones al pH en el área evaluada.

De acuerdo a los parámetros alcalinidad, conductividad y dureza, se realizó el cálculo del índice de contaminación por mineralización (ICOMI) en los 2 puntos evaluados, evidenciando un rango de mineralización muy bajo.

El índice de contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS) indica que se presentó contaminación muy baja en los puntos.

El índice de contaminación por nutrientes N, P o K (ICOTRO) indicó Eutrofia en los 2 puntos evaluados, debido principalmente al contenido detectado de fósforo.

Tabla 5-27. Índices de contaminación en zona influencia de las fuentes de materiales Pescado 2

| Punto de muestreo / Cuerpo de agua | Fecha de muestreo | ICOpH | ICOMI | ICOSUS | ICOTRO (cualitativo) |
|---------------------------------------|----------------------|-------|-------|--------|-------------------------|
| 1 Río el Pescado 1 | 2020-06-02 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | Eutrofia |
| 2 Río el Pescado 2 | 2020-06-02 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | Eutrofia |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Conclusiones

➤ Fuente de Materiales La Manada

- La temperatura en el punto evaluado se encontró en 23.9 °C, este resultado indica que durante el monitoreo no se presentó afectación por procesos de contaminación térmica, es aceptable para la vida acuática y se encuentran acorde con la temperatura ambiente que estuvo entre 22,9 y 24,6 °C.
- El valor de conductividad en el punto evaluado estuvo en 123 uS/cm. Este valor se considera relativamente bajo o normal para cuerpos de agua superficial y están relacionados con los iones disueltos naturalmente en el agua, e indican mineralización baja de acuerdo con el rango propuesto por Romero 2009.
- La concentración de oxígeno disuelto fue de 6.2 mg/L, este valor se encuentra por encima del valor recomendado para preservación de flora y fauna de mínimo 4,0 mg/L.
- La concentración de grasas y aceites en el punto evaluado fue inferior al límite de detección (< 10,0 mg/L), este resultado es aceptable para aguas superficiales. Además, no se observó películas de grasa
- Durante el monitoreo se observó concentración de alcalinidad de 55.0 mg/L en el punto monitoreado, lo que indica presencia baja o moderada de carbonatos o bicarbonatos en los cuerpos de agua evaluados.
- La acidez fue de 9.4 mg/L, lo cual puede estar relacionado con presencia de CO₂ o sales de ácidos fuertes. Sin embargo, el valor de pH fue cercano a la neutralidad.
- El grado de dureza cálcica en el cuerpo de agua evaluado estuvo en 41mg/L evidenciando una baja presencia de sales de iones de calcio, considerándose aguas blandas. La dureza total se encontró en 46.6 mg/L. Este tipo de agua son biológicamente poco productivas debido a las bajas concentraciones de metales alcalinotérreos como calcio y magnesio.
- El potasio presentó valor de 1.86mg/L el cual no tiene límite en la normatividad aplicada
- En cuanto a los sólidos disueltos se encontraron en 105.5mg/L, los cuales son normales y están acordes con la conductividad. Los sólidos suspendidos se reportaron en 78.4 mg/L, estos valores se consideran normales para la época lluviosa y no tienen límite en la normatividad.
- La turbidez en el punto evaluado estuvo por debajo del límite permisible para el Decreto 1076/2015 art 2.2.3.3.9.4, establecido en 190 UNT. Se presentó valor de 45 NTU valor coherente con la presencia de sólidos suspendidos y sedimentables cuyo origen puede ser erosión, material orgánico (hojas, microorganismos, limus) o podrían ser aportadas por actividades antrópicas aguas arriba
- El nitrógeno total fue indetectable (< 3 mg/L), lo que evidencia el bajo contenido en nitrógeno de estas aguas.
- En cuanto al fósforo total el valor fue de 0,13 mg/L, valor que evidencia el bajo contenido de estos compuestos en el agua evaluada y los cuales no presentan límites en los Artículos aplicados.
- Los organismos coliformes totales en los cuerpos de agua evaluados mostraron valor de 5400 NMP/100mL



mientras que los coliformes fecales se reportaron en 490 NMP/100mL, valores que no superan los límites establecidos en el art. 2.2.3.3.9.4 del Decreto 1076/2015, indicando contaminación asociada a descargas de aguas residuales de origen doméstico o procesos de escorrentía proveniente de alguna posible actividad ganadera de la zona. Lo anterior hace que en el punto evaluado no sea posible la destinación del agua para el uso doméstico hasta que se realice un proceso de desinfección adecuada.

- La temperatura en los puntos evaluados estuvo entre 22,8 y 23,2 °C, estos resultados indican que durante el monitoreo no se presentó afectación por procesos de contaminación térmica, estos valores son aceptables para la vida acuática y se encuentran acordes con la temperatura ambiente que estuvo entre 22,9 y 24,6 °C.
- Los valores de conductividad en los puntos evaluados estuvieron entre 48,1 y 50,5 uS/cm. Estos valores se consideran relativamente bajos o normales para cuerpos de agua superficial y están relacionados con los iones disueltos naturalmente en el agua, e indican mineralización baja de acuerdo al rango propuesto por Romero 2009.
- La concentración de oxígeno disuelto en los puntos evaluados estuvo entre 6,2 y 6,4 mg/L, estos valores se encuentran por encima del valor recomendado para preservación de flora y fauna de mínimo 4,0 mg/L.
- La concentración de grasas y aceites en los 2 puntos evaluados fue inferior al límite de detección (< 10,0 mg/L), estos resultados son aceptables para aguas superficiales. Además, no se observó películas de grasa en ninguno de los puntos.
- Durante el monitoreo se observó concentraciones de alcalinidad entre 22,5 y 25 mg/L en los puntos monitoreados, lo que indica presencia baja o moderada de carbonatos o bicarbonatos en los cuerpos de agua evaluados.
- La acidez presentó valores entre 7,4 y 7,9 mg/L, lo cual puede estar relacionado con presencia de CO₂ o sales de ácidos fuertes. Sin embargo, los valores de pH fueron cercanos a la neutralidad.
- El grado de dureza cálcica en los cuerpos de agua evaluados estuvo entre 15 y 19 mg/L evidenciando una baja presencia de sales de iones de calcio, considerándose aguas blandas. La dureza total se encontró entre 17,2 y 21,2 mg/L. Este tipo de agua son biológicamente poco productivas debido a las bajas concentraciones de metales alcalinotérreos como calcio y magnesio.
- El potasio presentó valores entre 0,75 y 0,92 mg/L el cual no tiene límite en la normatividad aplicada.
- En cuanto a los sólidos disueltos se encontraron entre 34,5 y 39,5 mg/L, los cuales son normales y están acordes con la conductividad. Los sólidos suspendidos se reportaron menores a 10 mg/L, estos valores se consideran normales para la época lluviosa y no tienen límite en la normatividad.
- La turbidez en los puntos evaluados estuvo por debajo del límite permisible para el Decreto 1076/2015 art 2.2.3.3.9.4, establecido en 190 UNT. Se encontraron valores de 1,9 a 2 NTU valor coherente con la presencia de sólidos suspendidos y sedimentables cuyo origen puede ser erosión, material orgánico (hojas, microorganismos, limus) o podrían ser aportadas por actividades antrópicas aguas arriba.
- El nitrógeno total fue indetectable (< 3 mg/L) en los 2 puntos evaluados, lo que evidencia el bajo contenido en nitrógeno de estas aguas.
- En cuanto al fósforo total los valores fueron indetectables (< 0,05 mg/L), valores que evidencian el bajo contenido de estos compuestos en el agua evaluada y los cuales no presentan límites en los Artículos aplicados.
- Los organismos coliformes totales en los cuerpos de agua evaluados mostraron valores entre 1600 y 5400 NMP/100mL mientras que los coliformes fecales se reportaron entre 540 y 2400 NMP/100mL, valores superiores los límites establecidos en el art. 2.2.3.3.9.4 del Decreto 1076/2015, indicando contaminación asociada a descargas de aguas residuales de origen doméstico o procesos de escorrentía proveniente de alguna posible actividad ganadera de la zona. Lo anterior hace que en los 2 puntos evaluados no sea posible la destinación del agua para el uso doméstico hasta que se realice un proceso de desinfección adecuada.



El agua constituye el recurso natural de mayor importancia tanto para la sostenibilidad de los ecosistemas acuáticos y terrestres, la salud pública, como para el desarrollo de las actividades humanas, por lo tanto, la disponibilidad o deterioro de la calidad del recurso es un factor muy importante a tener en cuenta para el desarrollo de estas.

Para la identificación de los usos y usuarios en el área de estudio se tuvo en cuenta los *usuarios formales* como los *informales*, categorías que se diferencia por el origen de la información, siendo los *usuarios formales* aquellos que cuentan con concesiones de agua otorgadas por autoridades ambientales o están vinculados al sistema de acueductos de los municipios, por tanto, la fuente de información obedece a las consultas realizadas ante la Corporación autónoma Regional del centro de Antioquia CORANTIOQUIA y las alcaldías de los municipios objeto de estudio.

Por otra parte, los *usuarios informales* utilizan el recurso hídrico para suplir necesidades básicas sin reportar el aprovechamiento y uso del recurso a las autoridades competentes, por consiguiente, la fuente de información es primaria la cual se obtiene a través de acercamientos con la comunidad y por medio de la identificación de infraestructura asociada durante el trabajo de campo por parte del equipo ambiental.

Es importante mencionar que dentro del área de influencia de las dos fuentes de materiales no se identificaron usuarios ni infraestructuras asociada a fuentes de captación formal, esto se corroboró en las bases de datos y en verificación primaria en campo, por lo que a continuación se hará la presentación de los resultados de la identificación de los usuarios informales.

5.1.7 Usos del agua

5.1.7.1 Usos y usuarios informales

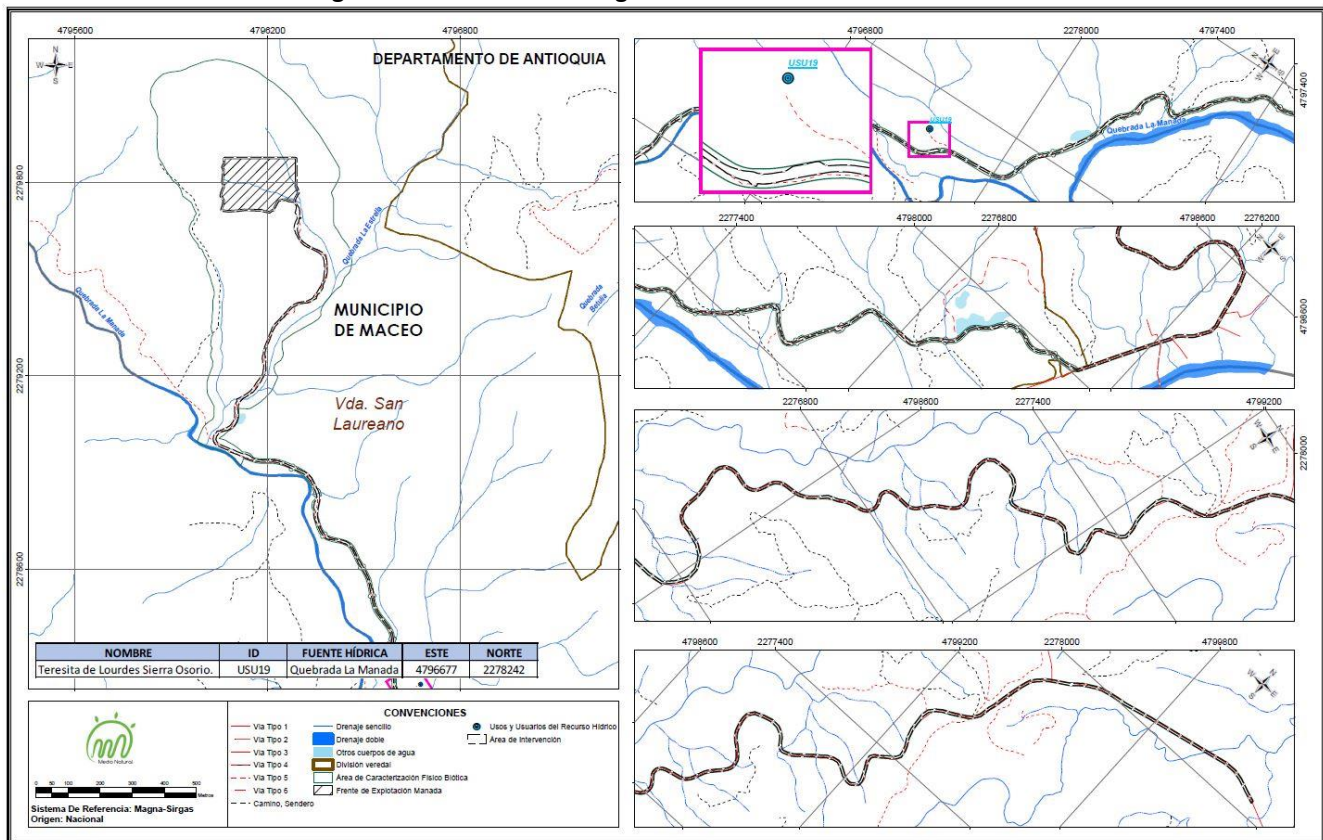
La identificación de los usuarios informales se realizó por medio de jornadas de campo desarrolladas por el equipo social y ambiental del grupo consultor Medio Natural S.A.S., como resultado de esta actividad fue posible identificar los usos y usuarios informales de agua en las áreas de influencia del proyecto, en la fuente de materiales la Manada se identificó un usuario y dos puntos de captación los cuales son expuestos a continuación, en la Tabla 5-28 y Tabla 5-30, representación gráfica de la ubicación de los usos y usuarios de agua en la fuente de materiales la Manada en la Tabla 5-29 para la fuente de materiales El pescado se identificaron 4 usuarios.

Tabla 5-28 Usuarios informales de agua fuente de materiales la Manada

| Usuarios de recurso hídrico | Código ID | Número de habitantes UR | Demanda total de H2O L/s | Coordenadas | |
|---------------------------------------|-----------|-------------------------|--------------------------|-------------|-----------|
| | | | | Este | Norte |
| UR Teresita de Lourdes Sierra Osorio. | USU19 | 4 | 0,0088 | 4796676,72 | 2278242,5 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 5.1-25 Usuarios de Agua fuente de materiales La Manada

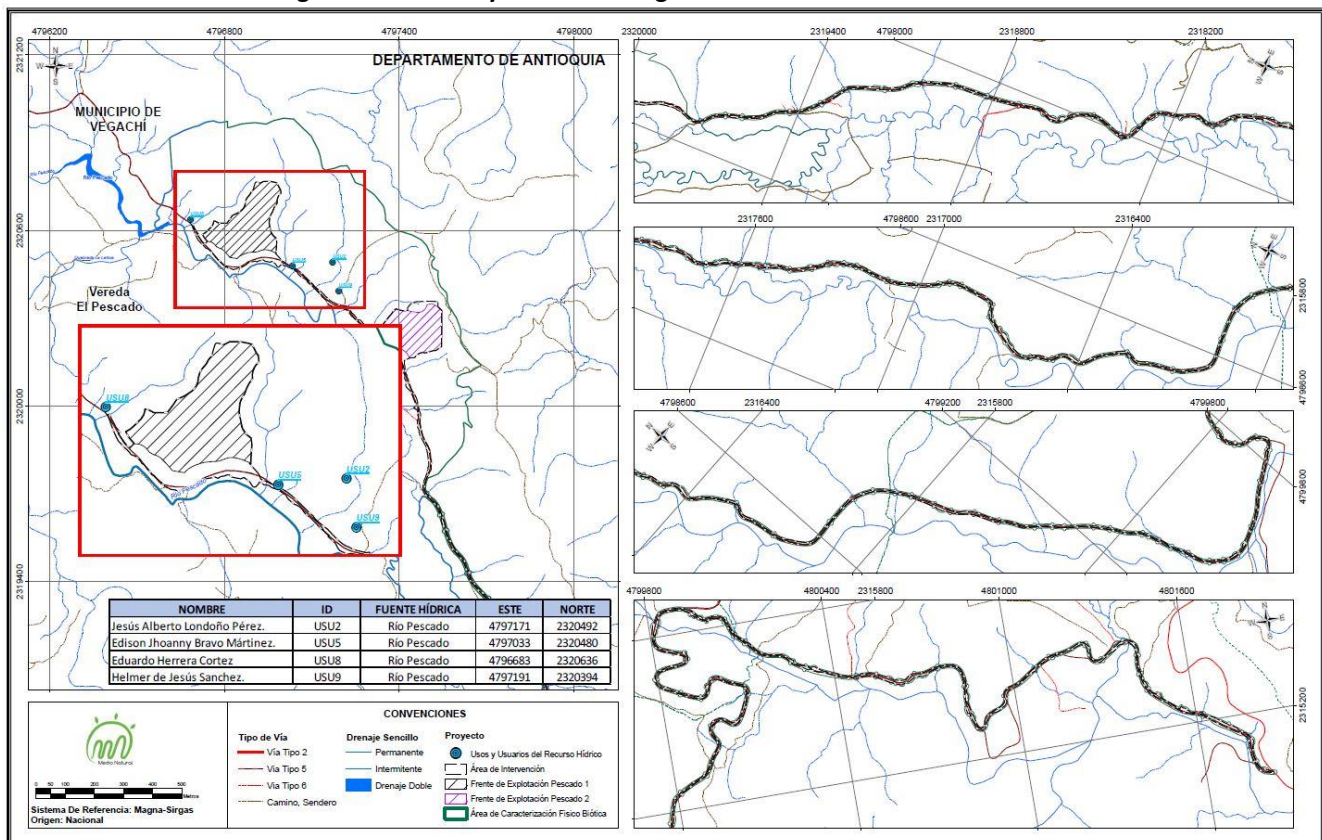


Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Tabla 5-29 Usuarios informales de agua fuente de materiales El Pescado

| Usuarios de recurso hídrico | Código ID | Número de habitantes UR | Demanda total de H2O L/s | Coordenadas | |
|-----------------------------------|-----------|-------------------------|--------------------------|-------------|------------|
| | | | | Este | Norte |
| UR Jesús Alberto Londoño Pérez. | USU2 | 9 | 0.014 | 4797170,79 | 2320491,97 |
| UR Edison Jhoanny Bravo Martínez. | USU5 | 6 | 0.0117 | 4797032,63 | 2320479,6 |
| UR Eduardo Herrera Cortez | USU8 | 1 | 0.0044 | 4796683,36 | 2320635,73 |
| UR Helmer de Jesús Sanchez. | USU9 | 2 | 0.0029 | 4797191,17 | 2320393,58 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 5.1-26 Usos y usuarios de Agua fuente de materiales El Pescado


Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Tabla 5-30 Infraestructura asociada al uso de agua fuente de materiales la Manada

| Usuarios de recurso hídrico | Código ID | Coordenadas | |
|--|-----------|-------------|------------|
| | | Este | Norte |
| Captación informal de agua 1 La Manada | USU21 | 4796991,04 | 2277795,26 |
| Captación informal de agua 2 La Manada | USU22 | 4797555,28 | 2277138,89 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 5.1-27 Infraestructura asociada fuente de materiales El Pescado

| Usuarios de recurso hídrico | Código ID | Coordenadas | |
|---|-----------|-------------|------------|
| | | Este | Norte |
| Captación informal de agua 1 EL Pescado | USU24 | 4797038,95 | 2320627,14 |
| Captación informal de agua 2 EL Pescado | USU25 | 4797010,51 | 2320702,09 |
| Captación informal de agua 3 EL Pescado | USU26 | 4797224,71 | 2320349,69 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

5.1.8 Hidrogeología

La hidrogeología tiene como objetivo principal, el estudio de las aguas superficiales y subterráneas, teniendo en cuenta el ciclo, prospección, captación y protección de estas. La hidrogeología se basa en leyes físicas que

describen el movimiento de los fluidos, la conectividad entre acuíferos y la relación de estos con los seres humanos. Cada modelamiento o estudio hidrogeológico se puede realizar mediante estudios geoestadísticos, geofísicos, numéricos, de sensores remotos y de aprendizaje automático (UNIANDÉS, 2015). El alcance de este componente está enfocado en la identificación y caracterización del agua subterránea y los acuíferos presentes en la zona, de acuerdo con la resolución 751 de marzo de 2015.

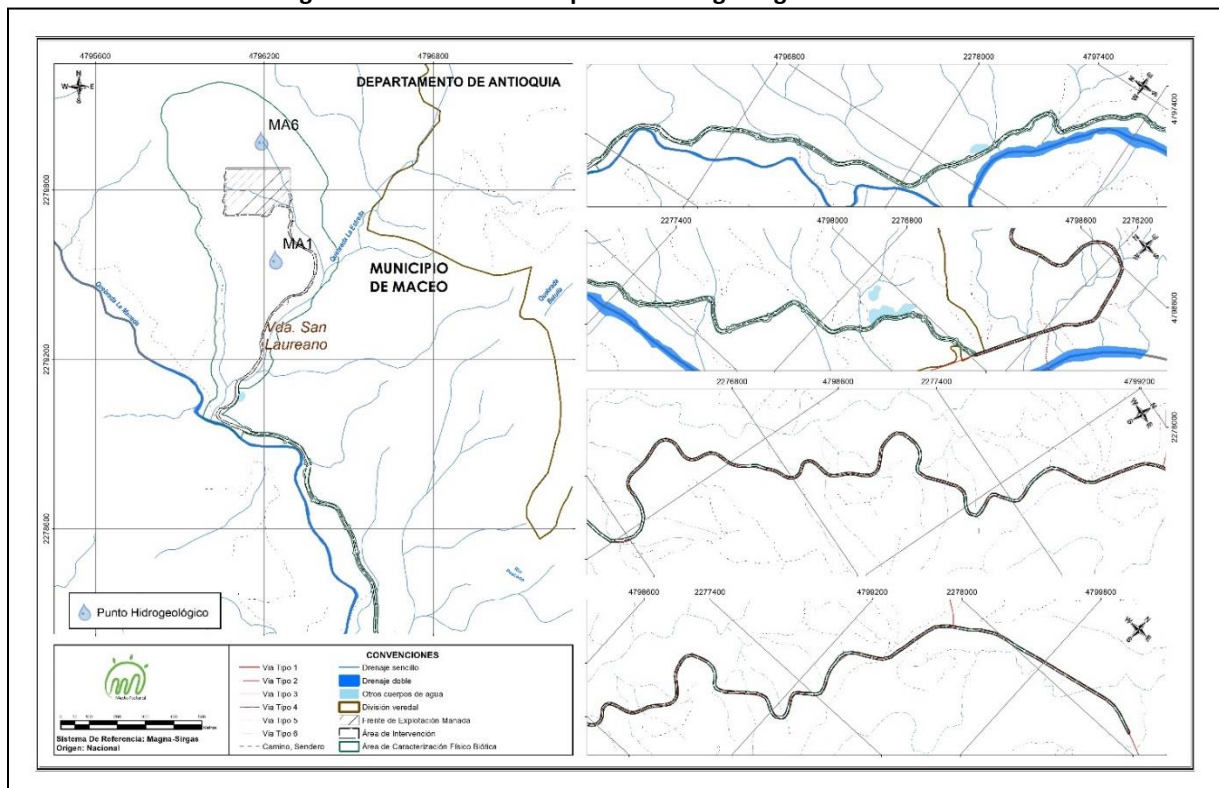
5.1.8.1 Inventario de aguas subterráneas la Manada

Un punto de agua subterránea es un lugar u obra civil que permite el acceso al agua subterránea, incluyendo pozos, aljibes, surgencias naturales o manantiales que permiten la descarga del acuífero. El inventario de aguas subterráneas es muy importante dentro de los estudios hidrogeológicos, ya que en combinación con la información geológica brindan información preliminar que orientan sobre los aspectos del funcionamiento y la dinámica hídrica del sistema acuífero.

El inventario de puntos de agua subterránea se realizó en el área de influencia del polígono objeto de estudio, para el levantamiento de la información en campo se utilizó y diligenció el Formulario único Nacional de Inventario de Puntos de Agua Subterránea – FUNIAS, diseñado por el INGEOMINAS, IDEAM y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Ver Anexo 5.1-2 FUNIAS).

El inventario de puntos de agua se llevó a cabo para el área en estudio y zonas aledañas. En total se identificaron dos (2) puntos de agua subterránea, los cuales corresponden a manantiales, su ubicación espacial se puede apreciar en la Figura 5.1-28.

Figura 5.1-28 Localización puntos hidrogeológicos la Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2019

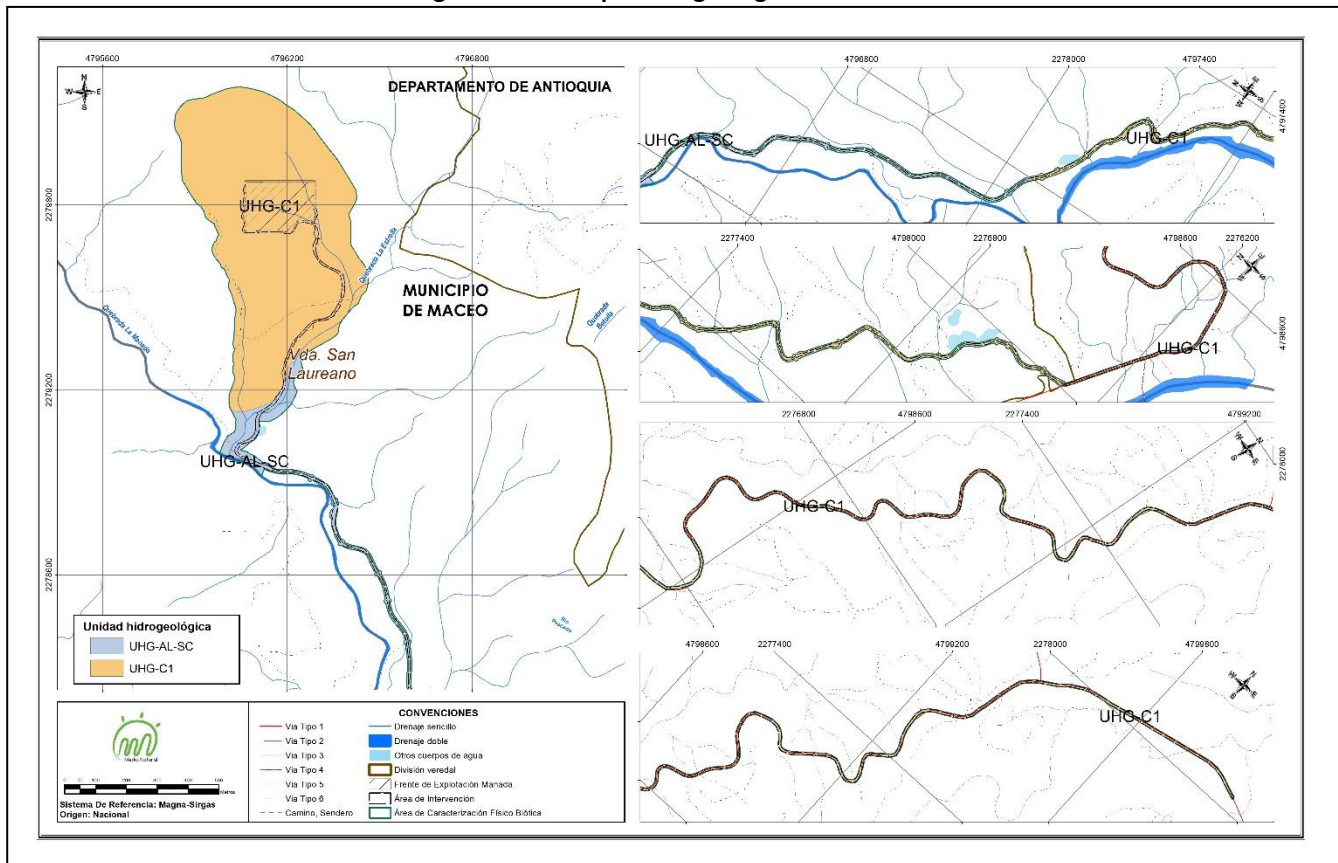
✚ Unidad hidrogeológica de rocas de mármol y neises sin interés hidrogeológico (UHG-C1)

Esta unidad abarca gran parte del área fisicobiótica del proyecto La manada y está conformada por rocas neísicas y marmoles, correspondientes a rocas metamórficas que no presentan un interés hidrogeológico, de acuerdo con lo establecido en las clasificaciones mostradas anteriormente. Esta unidad presenta porosidad muy baja, de aproximadamente 5% y su espesor se estima de aproximadamente 10 a 15 metros.

Teniendo en cuenta que la zona de intervención de la cantera La Manada se encuentra dentro de las áreas sin interés hidrogeológico, no se realizaron análisis más profundos a las rocas, tales como análisis químicos o estudios de resistividad mediante ensayos de tomografía eléctrica, por lo que la categorización para la unidad hidrogeológica se basó en información secundaria recopilada para la zona, tal y como se muestra en la geodatabase de hidrogeología; así mismo, todos los campos de coeficiente de almacenamiento y capacidad específica llevan valores de “0” debido a la ausencia de correlación del material que conforma la unidad hidrogeológica con algún estudio o valor asignado con anterioridad en alguna zona cercana al área. De igual forma, el valor de transmisividad corresponde a un valor de “0” teniendo en cuenta que la unidad carece de porosidad efectiva y de características que permitan el paso del agua o la formación de algún tipo de acuífero.

Se presenta la Figura 5.1-29 en la cual se aprecian las unidades hidrogeológicas definidas para el área de estudio de la cantera la Manada.

Figura 5.1-29 Mapa hidrogeológico la Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Para contextualizar hidrogeológicamente el área en estudio, se tienen en cuenta las siguientes unidades, agrupadas con relación en su comportamiento hidrogeológico más probable según sus características litológicas como tipo de porosidad y permeabilidad, ver Tabla 5-31.

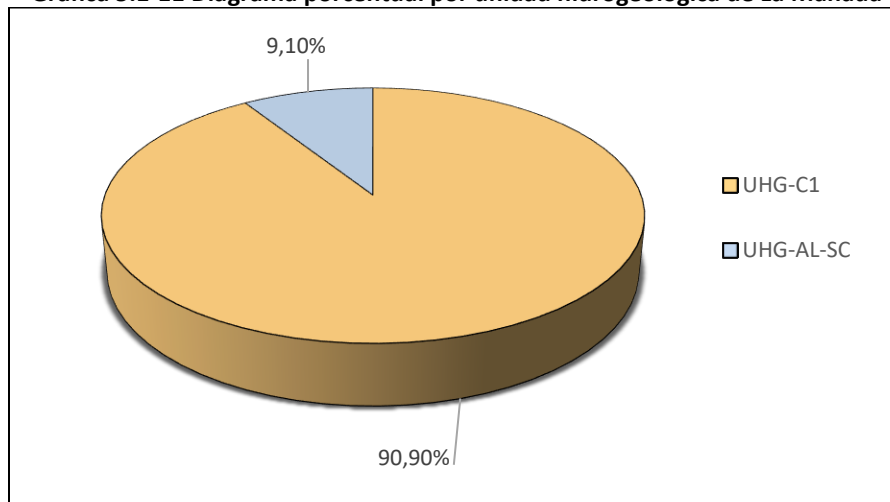
Tabla 5-31 Distribución porcentual de las unidades hidrogeológicas en el área de influencia

| Unidad Geológica | Símbolo | Unidad hidrogeológica | Composición litológica | AIFB | |
|--------------------------------------|-----------|--------------------------------|--|-----------|-------|
| | | | | Área (ha) | % |
| Depósitos Aluviales (Qa) | UHG-AL-SC | Acuífero libre a semiconfinado | Arenas, gravas y limos | 4,74 | 9,10 |
| Neis Feldespáticos y Alumínicos (nf) | UHG-C1 | Sin interés hidrogeológico | Rocas metamórficas de tipo Mármol y neises | 47,30 | 90,90 |
| Total | | | | 52,08 | 100 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

En la Gráfica 5.1-11 se presenta la distribución porcentual para cada una de las unidades hidrogeológicas de la cantera La Manada.

Gráfica 5.1-11 Diagrama porcentual por unidad hidrogeológica de La Manada



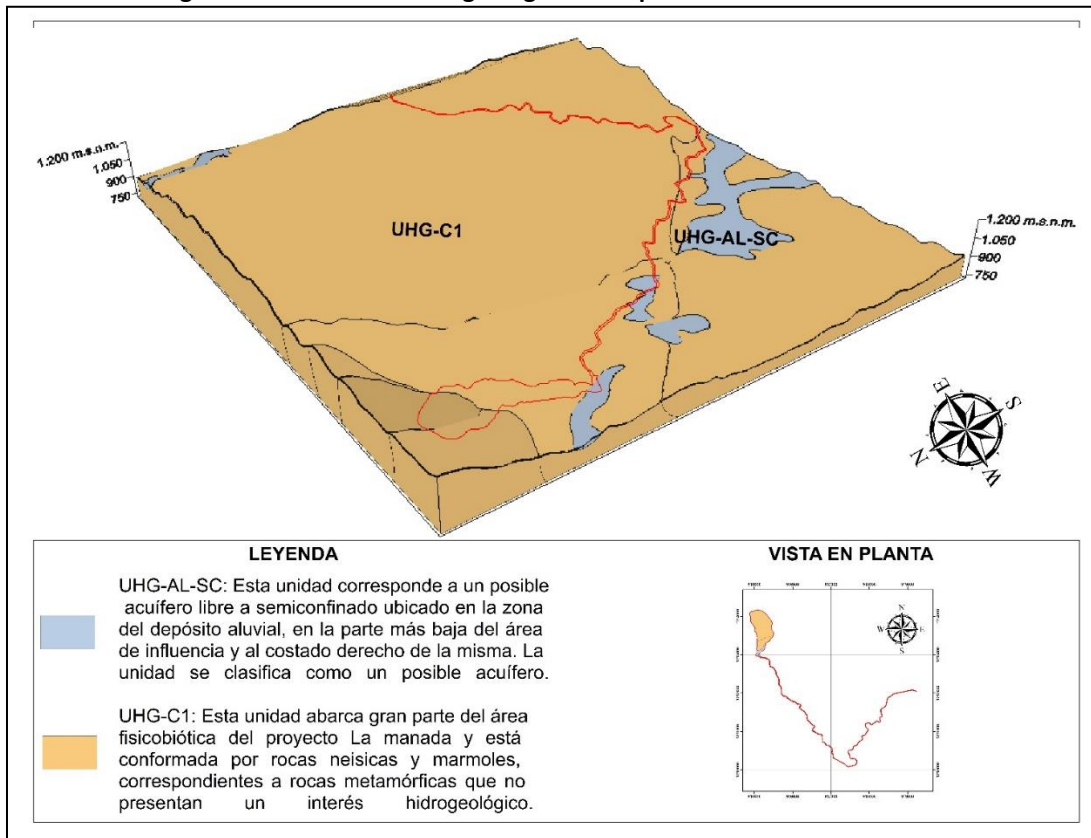
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

5.1.8.2 Modelo hidrogeológico conceptual La Manada

Teniendo en cuenta la información integrada, se considera que para el área de la Manada el flujo de agua subterránea tiene un principal sentido o dirección, que recarga los acuíferos de la zona en estudio; proceden de la estribación oriental de la cordillera central desplazándose hacia el Este, bien sea por los poros existentes en las rocas o también conocida como porosidad primaria

Con base en el reconocimiento geológico como línea base y la integración de los aspectos hidrogeológicos, se elaboró la cartografía sobre la que se presenta el modelo hidrogeológico conceptual 3D, ver Figura 5.1-30.

Figura 5.1-30 Modelo hidrogeológico conceptual 3D cantera la Manada



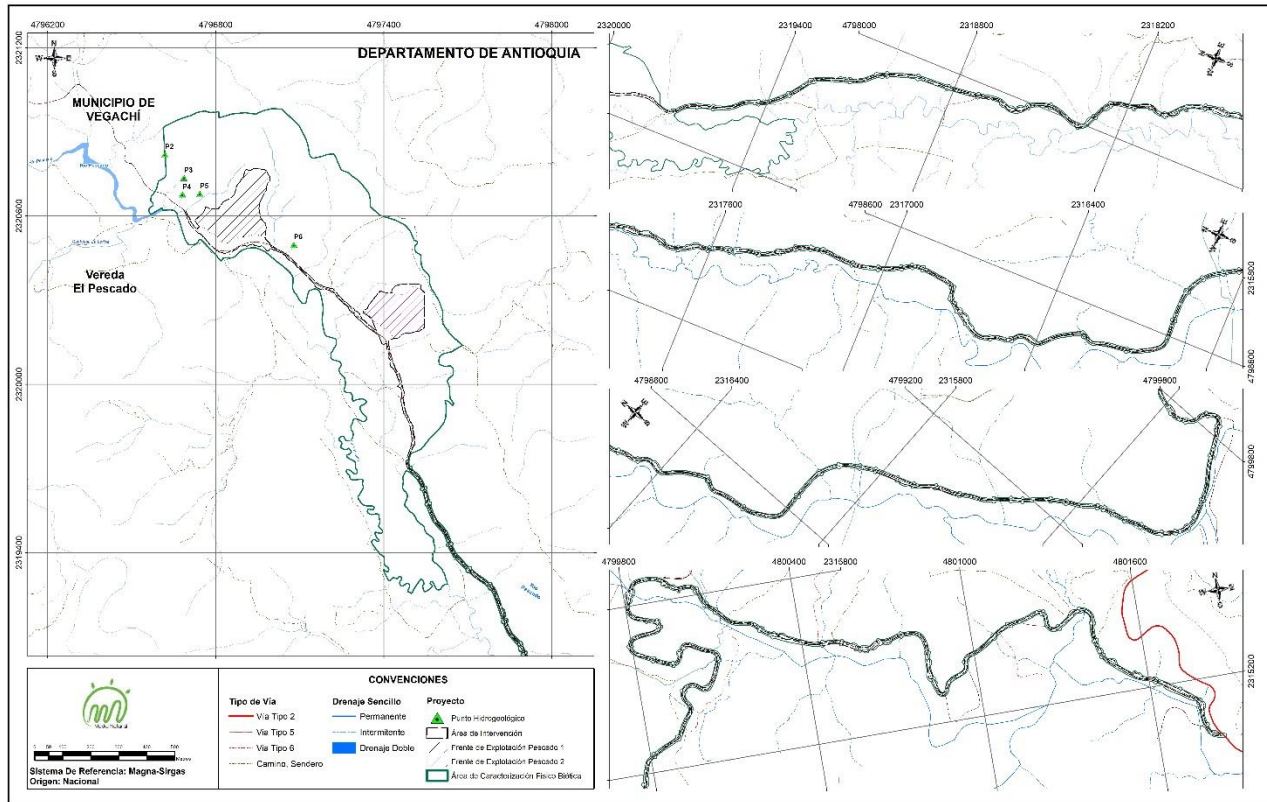
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

5.1.8.3 Inventario de aguas subterráneas Pescado 1 y Pescado 2

El inventario se realizó entre los días 7 y 27 de noviembre de 2019. Durante la identificación y recopilación de la información se contó con el acompañamiento de un auxiliar de la zona y de los miembros de la comunidad, establecidos como observadores del proyecto.

A lo largo del recorrido se logró identificar un total de siete (7) manantiales y dos (2) puntos de agua subsuperficial en el área de influencia “El Pescado 1” y “El Pescado 2”, a estos se les realizaron pruebas con multiparámetros HANNA HI 9830 y pruebas de caudal por método volumétrico, la localización de los diferentes puntos hidrogeológicos se presenta en la Figura 5.1-31.

Figura 5.1-31 Localización puntos hidrogeológicos El Pescado 1 y El Pescado 2

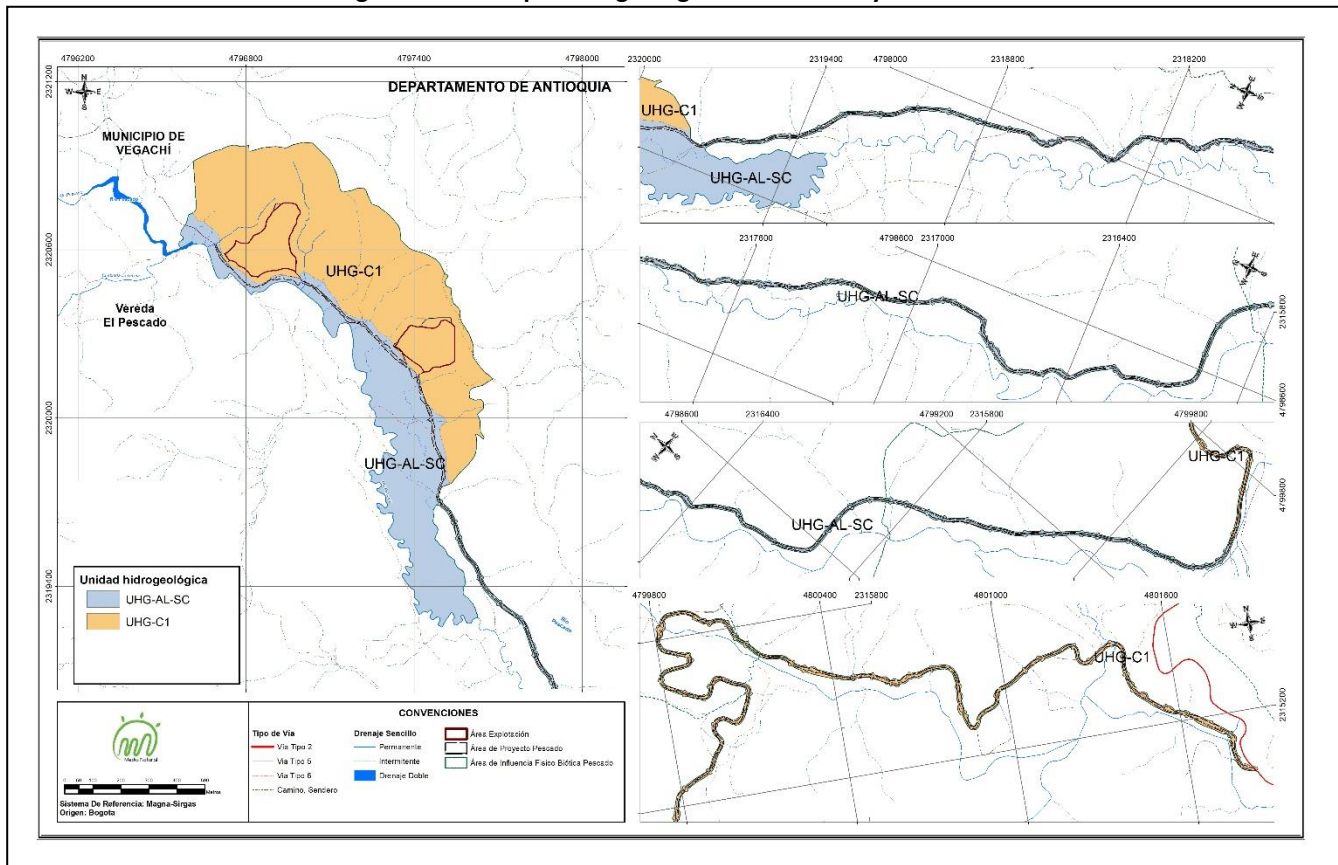


Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Unidad hidrogeológica de acuífero libre (UHG-AL-SC)

Esta unidad corresponde a un acuífero libre encontrado en la zona del depósito aluvial, ubicado en la parte más baja del área de influencia. Está conformada por materiales gravosos y arenosos, con baja proporción de limos. Esta unidad presenta porosidad primaria, un coeficiente de almacenamiento específico que varía entre 0,3 a 0,01 m⁻¹, conductividad hidráulica de 0,01 m/día y transmisividad de aproximadamente 3 m²/d. Es importante aclarar que estos valores fueron igualmente recolectados a partir de información secundaria para la zona.

A continuación se presenta la Figura 5.1-32 en cuya se aprecian las unidades hidrogeológicas definidas para el área de estudio de la cantera la Manada.

Figura 5.1-32 Mapa hidrogeológico El Pescado 1 y Pescado 2


Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Para el análisis hidrogeológico, se tienen en cuenta las siguientes unidades, agrupadas con relación en su comportamiento hidrogeológico más probable según sus características litológicas como tipo de porosidad y permeabilidad, ver Tabla 5-32.

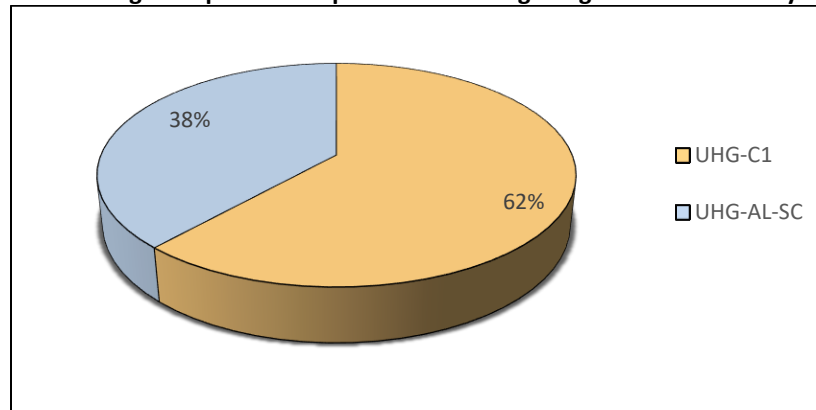
Tabla 5-32 Distribución porcentual de las unidades hidrogeológicas en el área de influencia

| Unidad Geológica | Símbolo | Unidad hidrogeológica | Composición litológica | AIFB | |
|--------------------------------------|-----------|--------------------------------|--|--------------|------------|
| | | | | Área (ha) | % |
| Depósitos Aluviales (Qal) | UHG-AL-SC | Acuífero libre a semiconfinado | Arenas, gravas y limos | 33,09 | 38,33 |
| Neis Feldespáticos y Alumínicos (nf) | UHG-C1 | Sin interés hidrogeológico | Rocas metamórficas de tipo Mármol y neises | 53,23 | 61,67 |
| Total | | | | 86,31 | 100 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

En la Gráfica 5.1-12 se presenta la distribución porcentual para cada una de las unidades hidrogeológicas de las canteras Pescado 1 y Pescado 2.

Gráfica 5.1-12. Diagrama porcentual por unidad hidrogeológica del Pescado 1 y Pescado 2



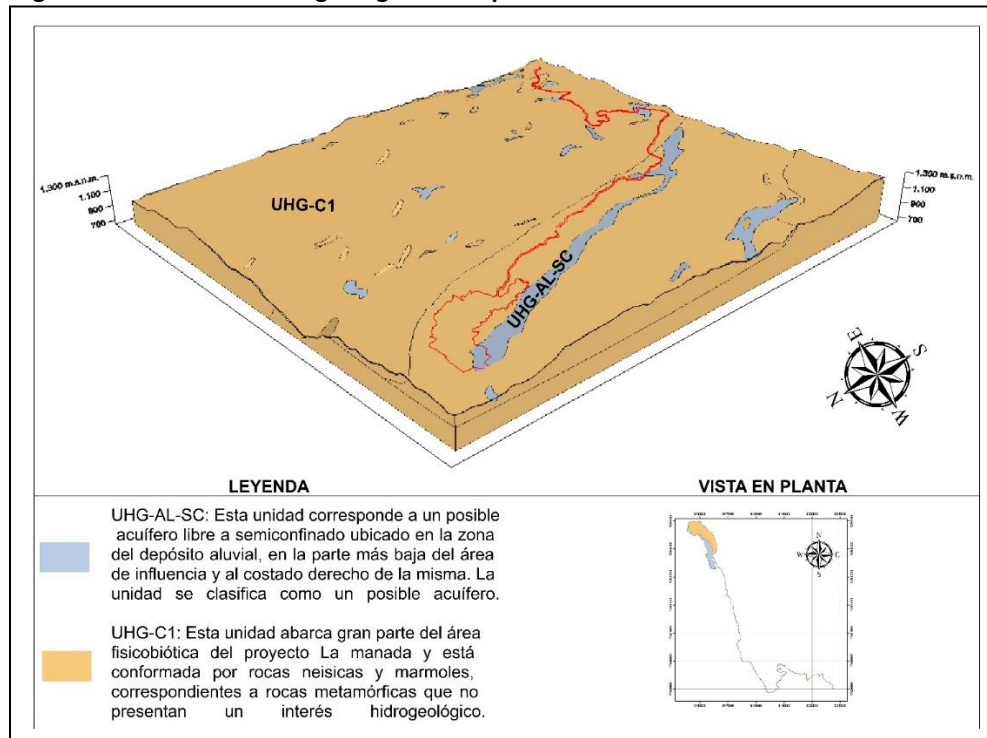
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

5.1.8.4 Modelo hidrogeológico conceptual Pescado 1 Pescado 2

Teniendo en cuenta la información integrada, se considera que para el área de la Manada el flujo de agua subterránea tiene un principal sentido o dirección, que recarga los acuíferos de la zona en estudio; proceden de la estribación oriental de la cordillera central desplazándose hacia el Este, bien sea por los poros existentes en las rocas o también conocida como porosidad primaria

Con base en el reconocimiento geológico como línea base y la integración de los aspectos hidrogeológicos, se elaboró la cartografía sobre la que se presenta el modelo hidrogeológico 3D conceptual, ver Figura 5.1-33.

Figura 5.1-33 Modelo hidrogeológico conceptual 3D de la cantera el Pescado 1 Pescado 2



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

5.1.9 Geotecnia

Este capítulo resume la zonificación geotécnica, la cual consiste en la división de un área específica con base en las propiedades ingenieriles que presentan cada uno de los materiales encontrados, y teniendo como base información geológica, edafológica, geomorfológica, hidrogeológica, hidrológica, meteorológica y de amenaza sísmica. Además de lo anterior, y para realizar una zonificación de forma más detallada, se empleó la información obtenida de los ensayos directos realizados en el terreno, como lo son los ensayos de resistencia para las rocas, los ensayos de sondeos y apiques, así como también los resultados de laboratorio.

Zonificación Geotécnica cantera La Manada

La zonificación muestra entonces, la distribución de materiales homogéneos en cuanto a composición, parámetros de resistencia, relieve, entre otros. Según lo anterior, para la zona de influencia de la cantera La Manada se realizó la siguiente zonificación:

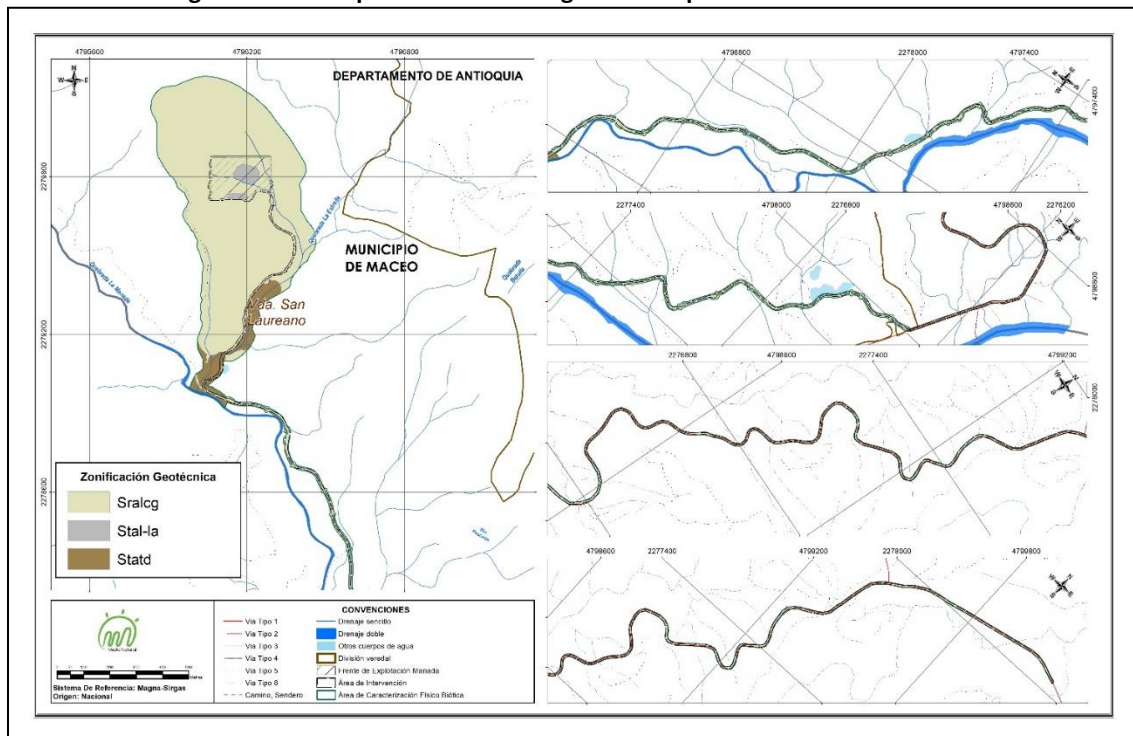
Tabla 5-33 Zonificación geotécnica para la zona de influencia del proyecto y de la cantera La Manada

| ZONA | NOMBRE | NOMENCLATURA | TIPO DE MATERIAL |
|------|--|--------------|------------------|
| I | Suelo residual areno-limoso con grava | Sralcg | Suelo residual |
| II | Suelo transportado areno-limoso y limo-arenoso | Stal-la | Suelo coluvial |
| III | Suelo transportado y depositado aluvial | Statd | Suelo aluvial |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

A continuación, se presenta el mapa de la zonificación geotécnica para el área fisicobiótica que comprende la cantera La Manada, ver **Figura 5.1-34** (Ver mapa **ARM-MOD-ZG-8A**).

Figura 5.1-34 Mapa de zonificación geotécnica para el área de La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

En la Tabla 5-34 se presenta la relación entre el área y porcentaje de la zonificación geotécnica para la cantera la Manada.

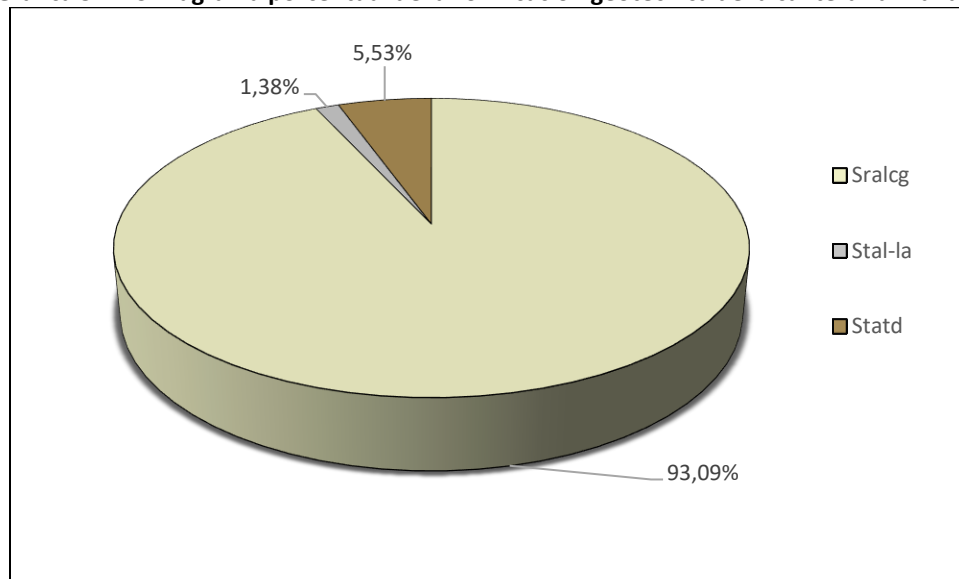
Tabla 5-34 Zonificación geotécnica en el área de influencia y área de intervención

| NOMBRE | SÍMBOLO | TIPO DE MATERIAL | AIFB | |
|--|---------|------------------|--------------|------------|
| | | | Área (ha) | Área % |
| Suelo residual areno-limoso con grava | Sralcg | Suelo residual | 48,48 | 93,09 |
| Suelo transportado arenolimoso-limoarenoso | Stal-la | Suelo depositado | 0,72 | 1,38 |
| Suelo transportado y depositado aluvial | Statd | Suelo depositado | 2,88 | 5,53 |
| TOTAL | | | 52,08 | 100 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Se presenta en la Gráfica 5.1-13 de manera didáctica la distribución porcentual para cada una de las unidades geotécnica definidas en el área de estudio.

Gráfica 5.1-13 Diagrama porcentual de la zonificación geotécnica de la cantera La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

➤ Factores de seguridad para las unidades geotécnicas

La definición del factor de seguridad refiere al valor que resulta de dividir la resistencia al corte propio del suelo a lo largo de una superficie crítica por la resistencia al corte, requerida para mantener ese equilibrio. Para determinar estos factores de seguridad se recurrirá al método de Hoek y Bray. Este método supone un talud con materiales homogéneos y sin variaciones en sus propiedades mecánicas ante un cambio en la dirección de la carga. De igual forma, la resistencia al corte está determinada por los parámetros geotécnicos de cohesión y ángulo de fricción.

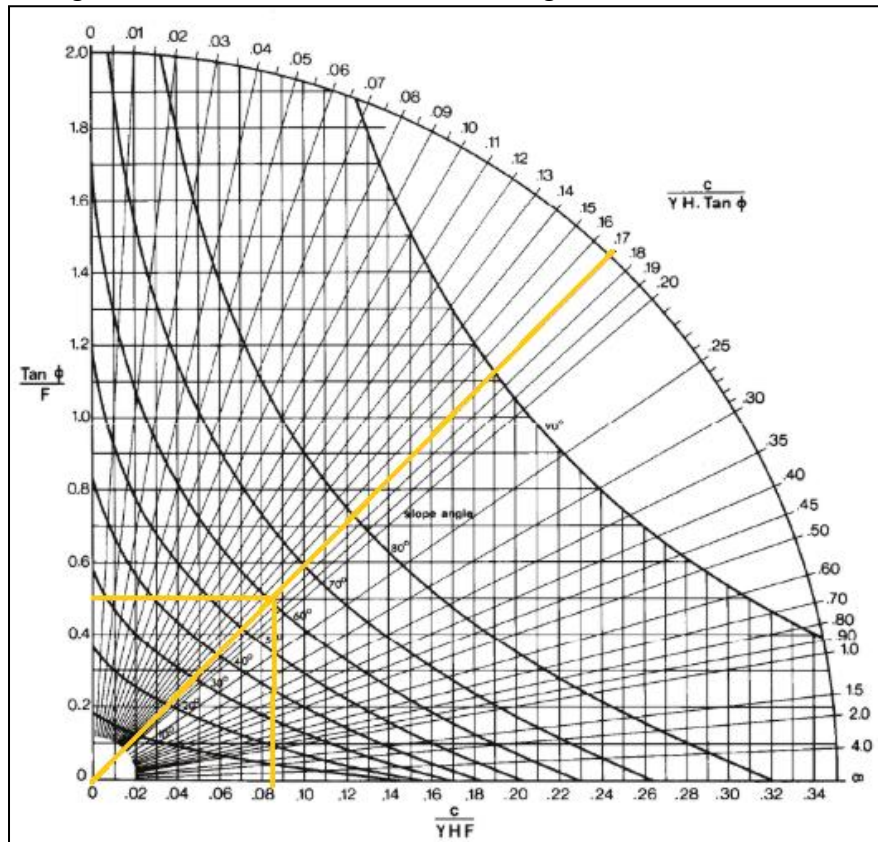
Para el análisis de los factores de seguridad en los materiales identificados para la zonificación geotécnica, se utilizará el ábaco No.1 el cual representa la rotura circular para un talud drenado, ver Figura 5.1-35.

Para el cálculo del factor de seguridad se parte de la siguiente relación:

$$\frac{c}{\gamma * H * \tan\phi} \text{ y } \frac{\tan\phi}{Fs}$$

Estos parámetros geomecánicos se tomaron de la información extraída de las canteras para materiales que constituyen la zonificación geotécnica y se asume valores de inclinaciones de taludes de 60°.

Figura 5.1-35 Determinación del factor de seguridad cantera La Manada



Fuente: Tomado de Hoek y Bray, 1977, modificado por Autopista Río Magdalena S.A.S. 2020.

Los datos de entrada para este Abaco representan los valores geomecánicos para el suelo transportado coluvial, este mismo procedimiento se desarrolla para los demás materiales identificados.

$$\frac{c}{\gamma * H * \tan\phi} \rightarrow \frac{3.61}{2.0 * 20 * \tan(28,43^\circ)} = 0.16$$

$$\frac{\tan\phi}{Fs} = 0.4 \rightarrow FS = \frac{\tan 25^\circ}{0.4} \rightarrow FS = 1.16$$

A continuación, en la Tabla 5-35 se adjunta el resumen de los datos obtenidos para la zonificación geotécnica.

Tabla 5-35 Relación parámetros y factores de seguridad para la zonificación geotécnica en la cantera la Manada

| Zonificación | Cohesión | Angulo Fricc. | Densidad | FS |
|--------------|----------|---------------|----------|------|
| Sralcg | 3.61 | 28.43 | 2.00 | 1.08 |
| Stal-la | 7.56 | 22 | 1.87 | 1.39 |
| Statd | 3.59 | 26.5 | 1.77 | 1.03 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Zonificación geotécnica canteras el Pescado 1 y Pescado 2

La zonificación muestra entonces, la distribución de materiales homogéneos en cuanto a composición, parámetros de resistencia, relieve, entre otros. Según lo anterior, para la zona de influencia de las canteras El Pescado 1 y Pescado 2 se realizó la siguiente zonificación:

Tabla 5-36 Zonificación geotécnica para la zona de influencia de los proyectos El Pescado 1 y Pescado 2

| ZONA | NOMBRE | NOMENCLATURA | TIPO DE MATERIAL |
|------|--|--------------|------------------|
| I | Suelo coluvial areno-gravoso | Scag | Suelo coluvial |
| II | Suelo Residual Limo-arenoso/arcilloso | Srlaa | Suelo residual |
| III | Roca medianamente dura de neis feldespático y cuarcita | Rmdnfc | Roca meteorizada |
| IV | Suelo transportado y depositado aluvial | Stdlla | Suelo aluvial |
| V | Suelo transportado de cauce aluvial | Stca | Suelo aluvial |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

En la **Figura 5.1-36** se presenta la distribución resultante en cuanto a la zonificación geotécnica del área objeto de estudio.

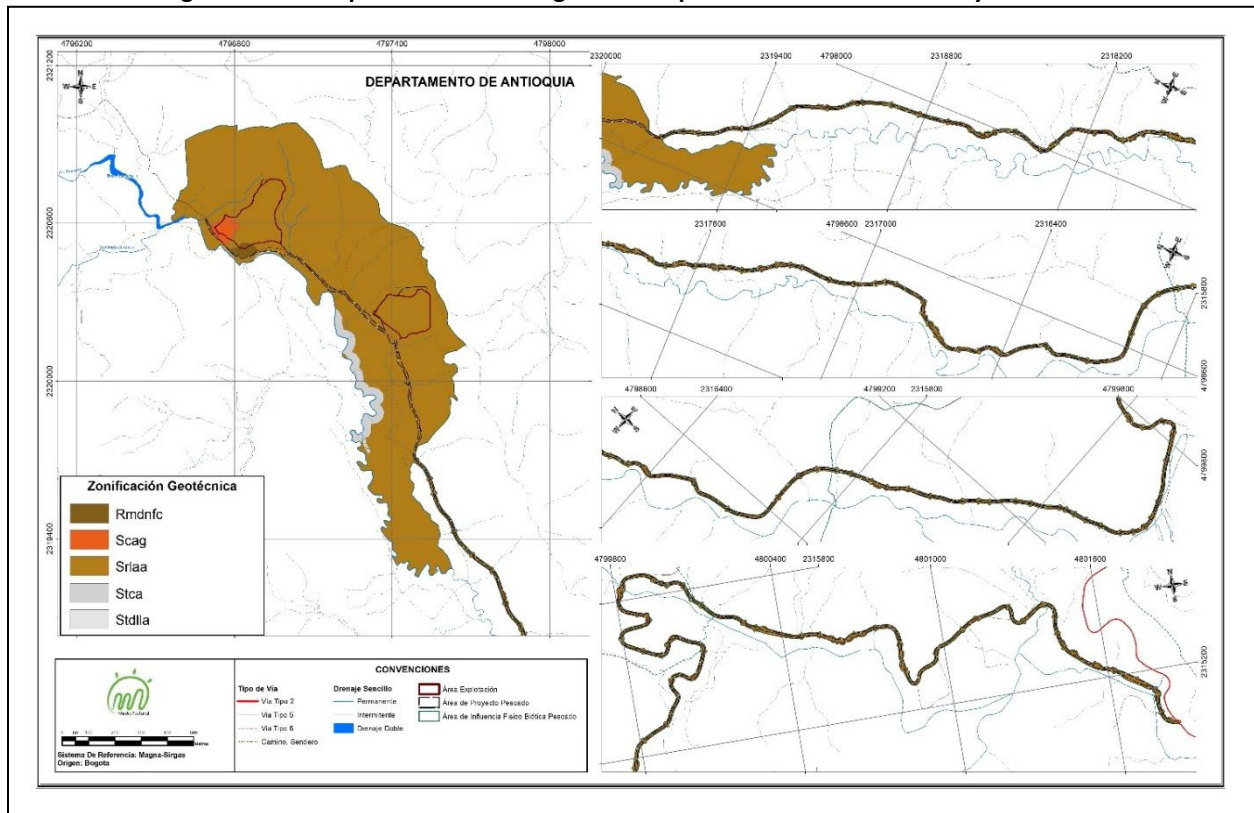
En la **Tabla 5-37** se presenta la relación entre el área y porcentaje de la zonificación geotécnica para la cantera la Manada.

Tabla 5-37 Zonificación geotécnica en el área de influencia y área de intervención el Pescado 1 y Pescado 2

| NOMBRE | SÍMBOLO | TIPO DE MATERIAL | AIFB | |
|--|---------|------------------|-----------|--------|
| | | | Área (ha) | Área % |
| Suelo coluvial areno-gravoso | Scag | Suelo coluvial | 0,71 | 0,83 |
| Suelo Residual Limo-arenoso/arcilloso | Srlaa | Suelo residual | 82,71 | 95,83 |
| Roca medianamente dura de neis feldespático y cuarcita | Rmdnfc | Roca meteorizada | 0,41 | 0,47 |
| Suelo transportado y depositado aluvial | Stdlla | Suelo aluvial | 0,47 | 0,55 |
| Suelo transportado de cauce aluvial | Stca | Suelo aluvial | 2,01 | 2,32 |
| TOTAL | | | 86,31 | 100 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

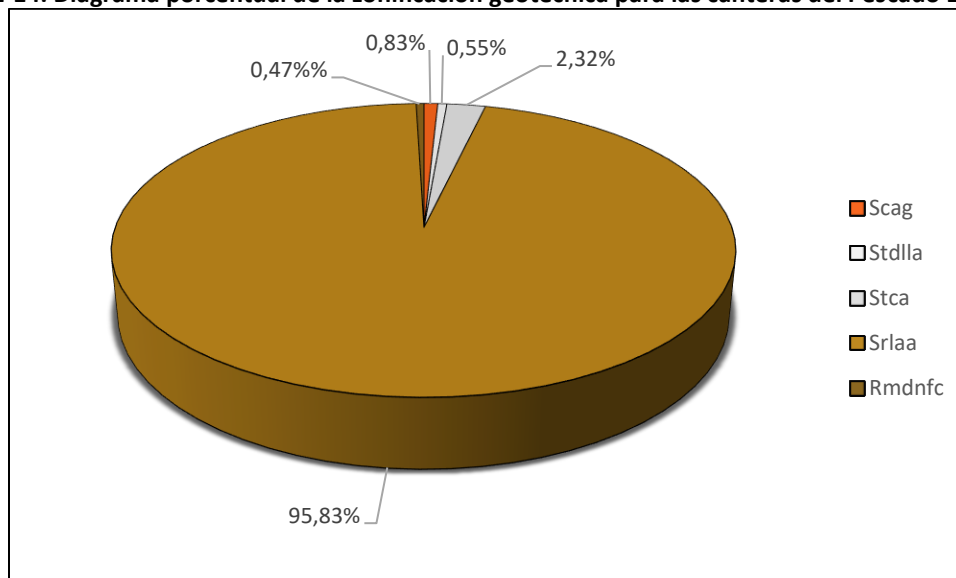
Figura 5.1-36 Mapa de zonificación geotécnica para el área del Pescado 1 y Pescado 2



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Se presenta en la **Gráfica 5.1-14** de manera didáctica la distribución porcentual para cada una de las unidades geotécnica definidas en el área de estudio.

Gráfica 5.1-14. Diagrama porcentual de la zonificación geotécnica para las canteras del Pescado 1 y Pescado 2



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

➤ **Factores de seguridad para las unidades geotécnicas**

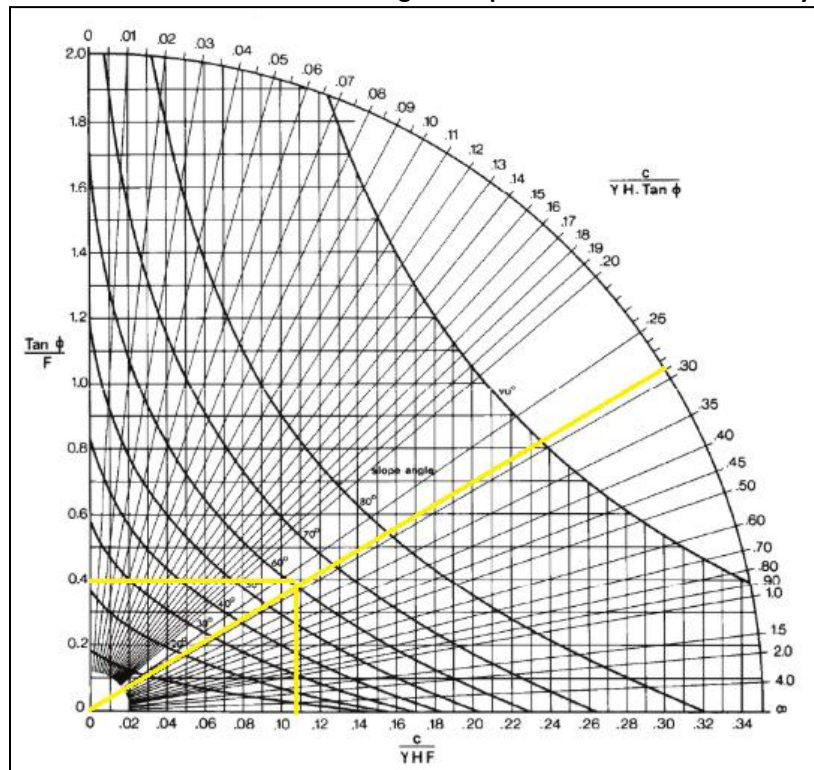
La definición del factor de seguridad refiere al valor que resulta de dividir la resistencia al corte propio del suelo a lo largo de una superficie crítica por la resistencia al corte, requerida para mantener ese equilibrio. Para determinar estos factores de seguridad se recurrirá al método de Hoek y Bray. Este método supone un talud con materiales homogéneos y sin variaciones en sus propiedades mecánicas ante un cambio en la dirección de la carga. De igual forma, la resistencia al corte está determinada por los parámetros geotécnicos de cohesión y ángulo de fricción. Para el análisis de los factores de seguridad en los materiales identificados para la zonificación geotécnica, se utilizará el ábaco No.1 el cual representa la rotura circular para un talud drenado. El suelo de tipo aluvial será evaluado con el ábaco No.5 para rotura circular de un talud saturado, ver Figura 5.1-37.

Para el cálculo del factor de seguridad se parte de la siguiente relación:

$$\frac{c}{\gamma * H * \tan\phi} \text{ y } \frac{\tan\phi}{Fs}$$

Estos parámetros geomecánicos se tomaron de la información extraída de las canteras para materiales que constituyen la zonificación geotécnica y se asume valores de inclinaciones de taludes de 60°.

Figura 5.1-37 Determinación del factor de seguridad para las canteras Pescado 1 y Pescado 2



Fuente: Tomado de Hoek y Bray, 1977, modificado por Autopista Río Magdalena S.A.S. 2020.

Los datos de entrada para este Abaco representan los valores geomecánicos para el suelo transportado coluvial, este mismo procedimiento se desarrolla para los demás materiales identificados.



$$\frac{c}{\gamma * H * \tan\phi} \rightarrow \frac{4.71}{1.74 * 20 * \tan(25^\circ)} = 0.29$$

$$\frac{\tan\phi}{F_s} = 0.4 \rightarrow F_s = \frac{\tan 25^\circ}{0.4} \rightarrow F_s = 1.16$$

En la Tabla 5-38 se adjunta el resumen de los datos obtenidos para la zonificación geotécnica

Tabla 5-38 Relación parámetros y factores de seguridad para la zonificación geotécnica para las canteras Pescado 1 y Pescado 2

| Zonificación | Cohesión | Angulo Fricc. | Densidad | FS |
|--------------|----------|---------------|----------|------|
| Rmdcnf | 1.34 | 39.85 | 1.97 | 1.04 |
| SRIacg | 3.90 | 30 | 1.85 | 1.36 |
| Stco | 4.71 | 25 | 1.74 | 1.16 |
| stca | 3.59 | 26.5 | 1.77 | 1.03 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

5.1.10 Atmósfera

En la **Tabla 5-39** y **Tabla 5-40**, se identifican los puntos de monitoreo evaluados para la Calidad del Aire en la zona de influencia de las fuentes de materiales La manada y El Pescado.

Tabla 5-39. Puntos de Monitoreo calidad de aire fuente de materiales la Manada

| Punto de monitoreo | Descripción | Coordenadas planas | | Altitud |
|--------------------|----------------------|--------------------|------------|---------|
| | | Este | Norte | msnm |
| A3 | Punto Bajo La Manada | 4797966,33 | 2276410,44 | 804 |
| A4 | Punto casa La Manada | 4796657,78 | 2278267,53 | 842 |

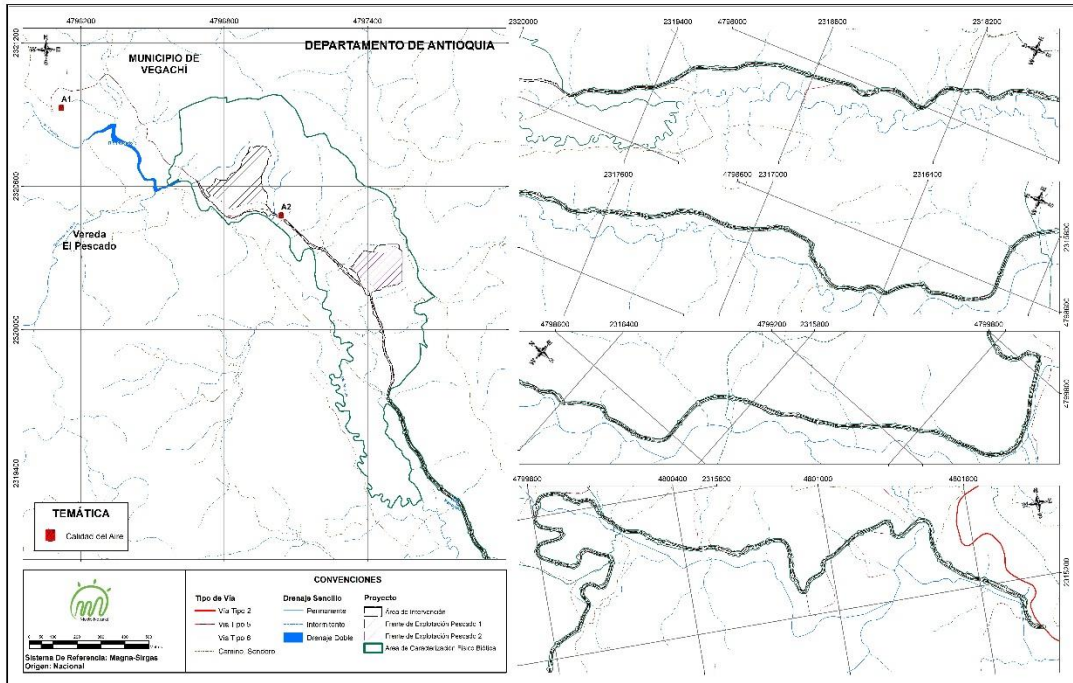
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Tabla 5-40. Puntos de Monitoreo calidad de aire fuente de materiales EL Pescado

| Punto de monitoreo | Descripción | Coordenadas planas | | Altitud |
|--------------------|-------------------------------|--------------------|------------|---------|
| | | Este | Norte | msnm |
| A1 | Escuela El Pescado | 4796117,78 | 2320928,81 | 990 |
| A2 | Vivienda Polígonos El Pescado | 4797038,42 | 2320478,90 | 995 |

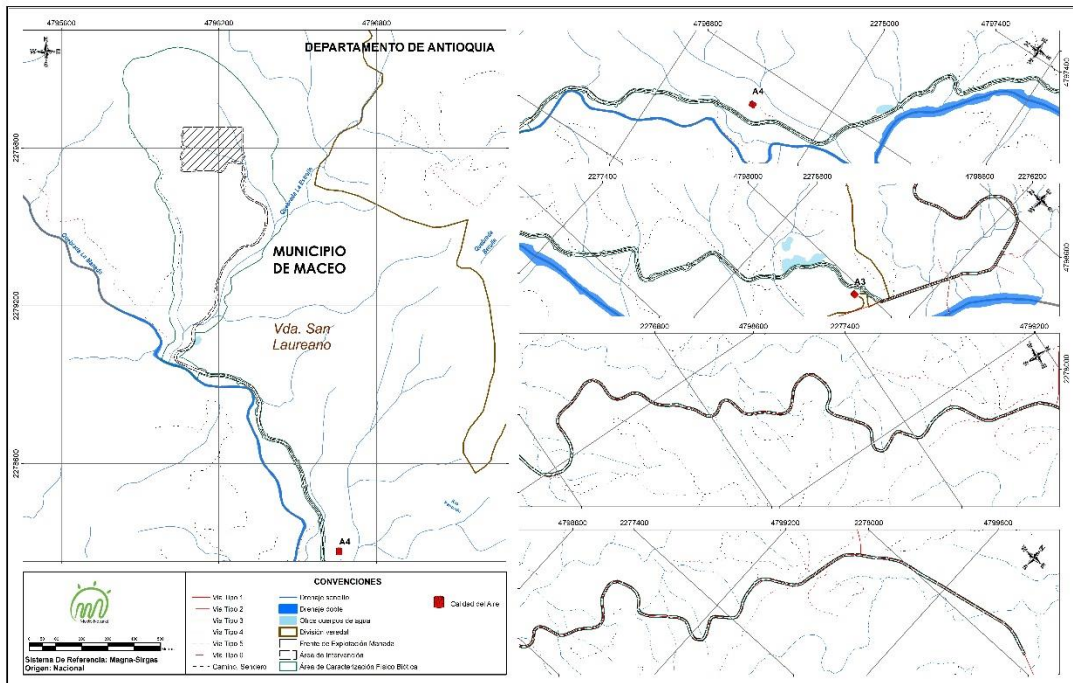
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Figura 5.1-38 Puntos Monitoreo Calidad del aire El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Figura 5.1-39 Puntos Monitoreo Calidad del aire La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.



➤ **Índices de calidad de aire**

Los resultados se presentan en la **Tabla 5-41**, se observa que en la totalidad de los puntos de monitoreo y los días analizados el índice ICA calculado se obtuvo en el intervalo de 0 a 50 puntos (por convención, color verde) que corresponde a calidad del aire buena, sin riesgo de afectación significativa a posibles grupos receptores sensibles.

Tabla 5-41. Índices de Calidad del Aire diarios – Pto. A3 y A4, Fuente de Materiales La Manada

| Muestra | Fecha de toma de muestra A3 | Punto A3 PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Muestra | Fecha de toma de muestra A4 | Estación A4 PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|------------------|-----------------------------|--|---------|-----------------------------|---|
| 3.1 | 2020/06/02 | 19 | 4.1 | 2020/06/02 | 17 |
| 3.2 | 2020/06/03 | 16 | 4.2 | 2020/06/03 | 16 |
| 3.3 | 2020/06/04 | 16 | 4.3 | 2020/06/04 | 15 |
| 3.4 | 2020/06/05 | 16 | 4.4 | 2020/06/05 | 13 |
| 3.5 | 2020/06/06 | 19 | 4.5 | 2020/06/06 | 16 |
| 3.6 | 2020/06/08 | 15 | 4.6 | 2020/06/08 | 13 |
| 3.7 | 2020/06/09 | 9 | 4.7 | 2020/06/09 | 10 |
| 3.8 | 2020/06/10 | 14 | 4.8 | 2020/06/10 | 13 |
| 3.9 | 2020/06/11 | 11 | 4.9 | 2020/06/11 | 11 |
| 3.10 | 2020/06/12 | 16 | 4.10 | 2020/06/12 | 18 |
| 3.11 | 2020/06/13 | 13 | 4.11 | 2020/06/13 | 12 |
| 3.12 | 2020/06/14 | 12 | 4.12 | 2020/06/14 | 11 |
| 3.13 | 2020/06/15 | 12 | 4.13 | 2020/06/15 | 10 |
| 3.14 | 2020/06/16 | 12 | 4.14 | 2020/06/16 | 13 |
| 3.15 | 2020/06/17 | 20 | 4.15 | 2020/06/17 | 18 |
| 3.16 | 2020/06/18 | 15 | 4.16 | 2020/06/18 | 13 |
| 3.17 | 2020/06/19 | 16 | 4.17 | 2020/06/19 | 14 |
| 3.18 | 2020/06/20 | 14 | | | |
| Promedios | | 15 | | | 14 |
| Máximos | | 20 | | | 18 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Los resultados se presentan en la **Tabla 5-42**, se observa que en la totalidad de los puntos de monitoreo y los días analizados el índice ICA calculado se obtuvo en el intervalo de 0 a 50 puntos (por convención, color verde) que corresponde a calidad del aire buena, sin riesgo de afectación significativa a posibles grupos receptores sensibles.

Tabla 5-42. Índices de Calidad del Aire diarios – Pto. A1 y A2 Fuente de Materiales El Pescado

| Muestra | Fecha de toma de muestra A1 | Punto A1 PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Muestra | Fecha de toma de muestra A2 | Estación A2 PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|---------|-----------------------------|--|---------|-----------------------------|---|
| 1.1 | 2020/06/02 | 9 | 2.1 | 2020/06/02 | 13 |
| 1.2 | 2020/06/03 | 13 | 2.2 | 2020/06/03 | 12 |
| 1.3 | 2020/06/04 | 13 | 2.3 | 2020/06/04 | 15 |
| 1.4 | 2020/06/05 | 11 | 2.4 | 2020/06/05 | 13 |



| Muestra | Fecha de toma de muestra A1 | Punto A1 PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Muestra | Fecha de toma de muestra A2 | Estación A2 PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|------------------|-----------------------------|--|---------|-----------------------------|---|
| 1.5 | 2020/06/06 | 12 | 2.5 | 2020/06/06 | 13 |
| 1.6 | 2020/06/07 | 10 | 2.6 | 2020/06/07 | 11 |
| 1.7 | 2020/06/08 | - | 2.7 | 2020/06/08 | 10 |
| 1.8 | 2020/06/09 | - | 2.8 | 2020/06/09 | - |
| 1.9 | 2020/06/10 | 10 | 2.9 | 2020/06/11 | - |
| 1.10 | 2020/06/11 | 14 | 2.10 | 2020/06/12 | 11 |
| 1.11 | 2020/06/13 | 9 | 2.11 | 2020/06/13 | 9 |
| 1.12 | 2020/06/14 | 8 | 2.12 | 2020/06/14 | 10 |
| 1.13 | 2020/06/15 | 10 | 2.13 | 2020/06/15 | 8 |
| 1.14 | 2020/06/16 | 8 | 2.14 | 2020/06/16 | 9 |
| 1.15 | 2020/06/17 | 11 | 2.15 | 2020/06/17 | 12 |
| 1.16 | 2020/06/18 | 11 | 2.16 | 2020/06/18 | 11 |
| 1.17 | 2020/06/19 | 9 | 2.17 | 2020/06/19 | 10 |
| 1.18 | 2020/06/20 | 12 | 2.18 | 2020/06/20 | 13 |
| Promedios | | 11 | | | 11 |
| Máximos | | 14 | | | 15 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

➤ Conclusiones

- Se realizó el monitoreo de seguimiento a la calidad del aire bajo la normatividad vigente (Res. 2254/2017), en la fuente de material La Manada ubicada en zona rural del municipio de Maceo, departamento de Antioquia, donde se llevó a cabo la toma de muestras entre el 02 al 21 de junio del 2020.
- En los resultados de material particulado se obtuvieron todas las concentraciones de PM₁₀ por debajo del límite para 24 h establecidas en 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y anual en 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en los puntos A3 y A4 de las respectivas fuentes de materiales.
- En cuanto a los gases (SO₂, NO₂ y CO), todas las muestras de NO₂ y CO se encontraron por debajo del límite de cuantificación de los métodos e instrumentos utilizados. Respecto a SO₂, la muestra más representativa se presentó en A3 con 7,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (12% de su norma diaria de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
- En resumen, en la **Tabla 5-43**, se obtuvieron los siguientes promedios en los parámetros analizados. El símbolo “<” indica que en los promedios se incluyeron las muestras no detectables, teniendo en cuenta el valor límite de detección de cada método.

Tabla 5-43. Promedios de los parámetros analizados

| Punto | PROMEDIOS en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | |
|-----------------------|---------------------------------------|---------------|-----------|----------------|
| | PM10 | SO2 | NO2 | CO |
| Punto Bajo La Manada | 15.9 | 4.0 | < 2.4 | < 451.0 |
| Punto Casa La Manada | 14.7 | 4.2 | < 2.3 | < 451.0 |
| Normal promedio anual | 50 (Anual) | 50 (24 horas) | 60(Anual) | 35000 (1 hora) |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

- El resumen de fuentes de emisión de contaminantes observadas es: las actividades agrícolas y ganaderas de



la zona, la emisión de material particulado a causa del tránsito ocasional de vehículos por las carreteras destapadas cercanas, la emisión de material particulado a causa del tránsito de vehículos que pasan en la vía principal Barbosa – Puerto Berrío, la resuspensión de material por movimiento de materiales en ladrillera y pilas de material triturado.

- Se consideran cómo posibles futuras fuentes de partículas al ambiente: la resuspensión de material por remoción y movimiento de tierras, la emisión de material particulado a causa del tránsito de vehículos por la carretera interna del proyecto que en su totalidad es destapada, el tráfico de vehículos pesados internos de la fuente de material (Volquetas, maquinaria amarilla, etc.).
- Los índices de calidad del aire (ICA) calculados se obtuvieron que en el punto A3 y A4 de la fuente de material La Manada el 100% de las muestras estuvieron en el intervalo de 0-50 (convención de color verde), que corresponde a la calidad de aire satisfactoria (Buena).
- En los resultados de material particulado se obtuvieron todas las concentraciones de PM₁₀ por debajo del límite para 24 h establecidas en 75 µg/m³ y anual en 50 µg/m³ en los puntos monitoreados cerca a la fuente de materiales el pescado 2.
- En cuanto a los gases (SO₂, NO₂ y CO), todas las muestras de NO_x y CO se encontraron por debajo del límite de cuantificación de los métodos e instrumentos utilizados. Respecto a SO₂, las muestras más altas fueron: SO₂ en A1 con 7,5 µg/m³ para la fuente de materiales El Pescado (14% de su norma diaria de 50 µg/m³)
- En resumen, en la **Tabla 5-44**, se obtuvieron los siguientes promedios en los parámetros analizados. El símbolo “<” indica que en los promedios se incluyeron las muestras no detectables, teniendo en cuenta el valor límite de detección de cada método.

Tabla 5-44. Promedios de los parámetros analizados

| Punto | PROMEDIOS en µg/m ³ | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| | PM10 | SO ₂ | NO ₂ | CO |
| Escuela El Pescado | 11.4 | 4.5 | < 2.3 | < 451.1 |
| Vivivenda Poligonos El Pescado | 12.2 | < 4.2 | < 2.3 | < 451.0 |
| Normal promedio anual | 50 (Anual) | 50 (24 horas) | 60(Anual) | 35000 (1 hora) |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

- Se consideran cómo posibles futuras fuentes de partículas al ambiente: la resuspensión de material por remoción y movimiento de tierras, la emisión de material particulado a causa del tránsito de vehículos por la carretera interna del proyecto que en su totalidad es destapada, el tráfico de vehículos pesados internos de la fuente de material (Volquetas, maquinaria amarilla, etc.) y pilas de material triturado.
- Los índices de calidad del aire (ICA) calculados, muestran que los puntos A1 y A2 estuvieron en el intervalo de 0-50 (convención de color verde), que corresponde a la calidad de aire satisfactoria (Buena).

5.1.11 Ruido

Las mediciones se realizaron en la zona de influencia de la fuente de materiales La Manada, donde el terreno es en general rural blando y semiduro. Los monitoreos se llevaron a cabo entre el 30 y 31 de mayo de 2020 por Induanalisis S.A.S, Laboratorio acreditado por el IDEAM. Se evalúa el nivel de ruido ambiental en 6 puntos de interés en la zona de la fuente de materiales La Manada. Para el estudio se tienen en cuenta las mediciones que se realizaron en la zona de influencia de la fuente de materiales El Pescado, donde el terreno es en general rural blando y semiduro. Los monitoreos se llevaron a cabo entre el 20 y 21 de junio de 2020 por Induanálisis S.A.S, Laboratorio acreditado por el Ideam. Se evalúa el nivel de ruido ambiental en 4 puntos de interés en la zona de la fuente de materiales El Pescado mediante los métodos aprobados por el IDEAM, basados en la metodología y



los ajustes que indica la Resolución 627 de 2006 del MAVDT (hoy MADS) y la norma técnica ISO 1996, y obteniendo los mapas de isófonas diurno laboral y dominical.

Ubicación puntos de monitoreo

Los puntos de monitoreo se describen en la **Tabla 5-45**, identificados mediante sus coordenadas planas origen Nacional. De acuerdo con la Res. 627/2006 se tomaron lecturas diurna, nocturna, laboral y dominical para ruido ambiental R1 al R6 en zona de la fuente de materiales La Manada.

Tabla 5-45 Localización puntos Ruido ambiental Fuente de Materiales La Manada

| Código del punto | Descripción | COORDENADAS MS- Nacional (m) | | |
|------------------|-------------|------------------------------|------------|---------|
| | | Este | Norte | Altitud |
| R 1 | La manada 1 | 4797995,24 | 2276375,39 | 798 |
| R 2 | La manada 2 | 4797445,98 | 2277095,29 | 800 |
| R 3 | La manada 3 | 4796636,66 | 2278205,6 | 810 |
| R 4 | La manada 4 | 4796103,76 | 2279099,4 | 816 |
| R 5 | La manada 5 | 4796266,12 | 2279759,81 | 901 |
| R 6 | La manada 6 | 4796093,38 | 2279852,15 | 972 |

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

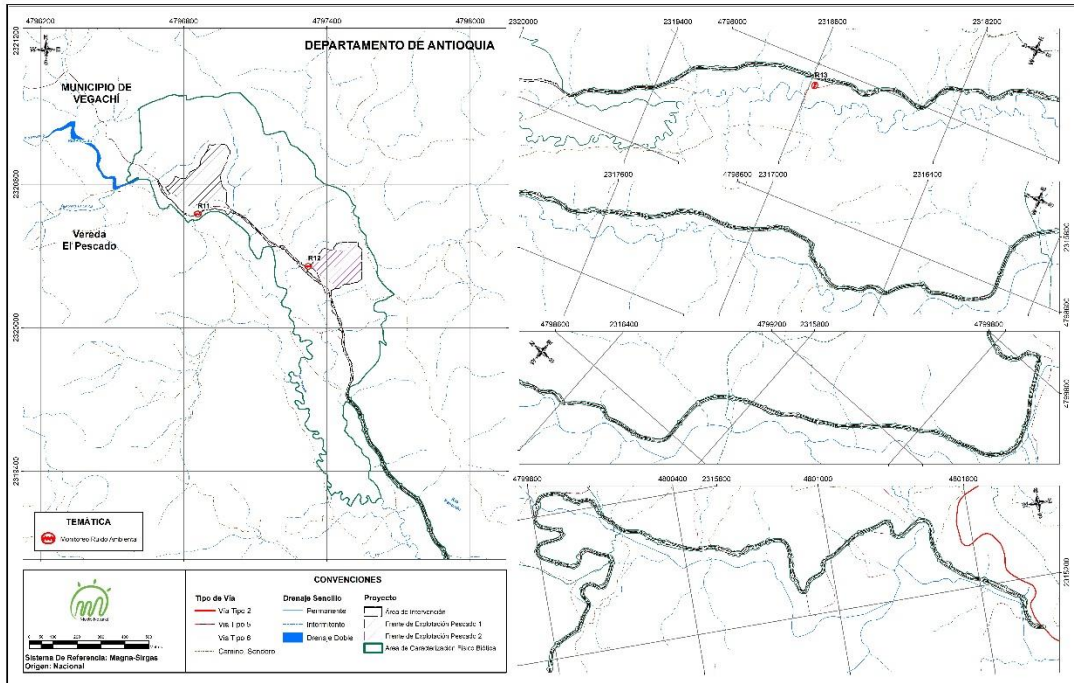
Los puntos de monitoreo se describen en la **Tabla 5-46**, identificados mediante sus coordenadas planas origen Nacional. De acuerdo con la Res. 627/2006 se tomaron lecturas diurna, nocturna, laboral y dominical para ruido ambiental R10 al R13 en zona de la fuente de materiales El Pescado.

Tabla 5-46. Localización puntos Ruido ambiental

| CÓDIGO DEL PUNTO | DESCRIPCIÓN | COORDENADAS MS- Nacional (m) | | |
|------------------|-------------|------------------------------|------------|---------|
| | | Este | Norte | Altitud |
| R 10 | Pescado 4 | 4796093,80 | 2320931,86 | 1002 |
| R 11 | Pescado 5 | 4796858,48 | 2320476,30 | 1006 |
| R 12 | Pescado 6 | 4797320,81 | 2320257,34 | 1010 |
| R 13 | Pescado 7 | 4797910,26 | 2318779,57 | 982 |

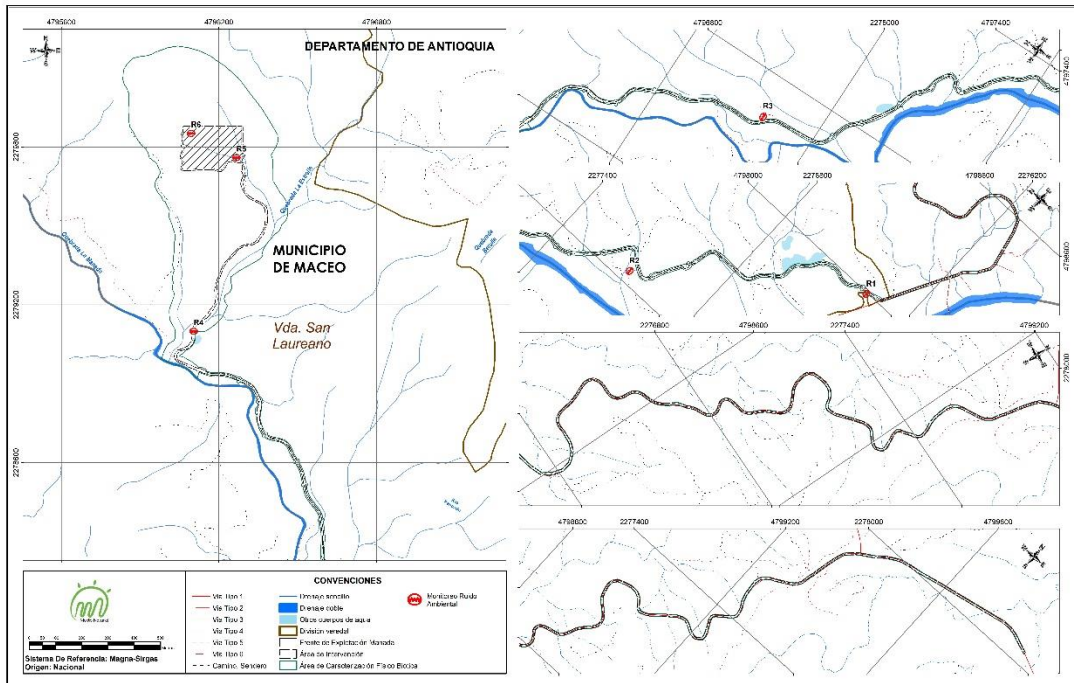
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Figura 5.1-40 Puntos Monitoreo Ruido El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.

Figura 5.1-41 Puntos Monitoreo Ruido La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2021.



➤ Conclusiones

- Se realizó el monitoreo de línea base para ruido ambiental en la zona de influencia de las fuentes de materiales La Manada ubicada en zona rural del municipio de Maceo en 6 puntos receptores de interés, departamento de Antioquia, tomando las lecturas entre el 30 de mayo y el 1 de junio
- Se evaluó el nivel de ruido ambiental mediante los métodos aprobados por el IDEAM, basados en la metodología y los ajustes que indica la Resolución 627 de 2006 del MAVDT (hoy MADS) y la norma técnica ISO 1996, y se obtuvieron los mapas de isófonas diurno laboral y dominical.
- Los resultados de línea base fueron comparados con los límites establecidos para los receptores más restrictivos correspondientes a los subsectores B (residencial, colegios) y D (rural) de la Res. 627/2006
- Los niveles de ruido ambiental diurno en la zona de la fuente de materiales La Manada estuvieron entre 52 y 60 dBA. Lo anterior incluyó aportes de ruido principalmente natural de fauna local, desde puntos habitados y circulación de vehículos en los puntos R1 (zona de La Manada). Comparando con la norma, todos los resultados de línea base estuvieron por debajo del límite residencial, colegios, de 65 dBA.
- Respecto al límite rural, para la fuente de materiales La Manada, la mayoría de los resultados de línea base estuvieron por encima de este límite de 55 dBA, a excepción del punto R2, en jornada laboral con 52,5 dBA y en jornada dominical con 52,6 dBA y el punto R3 presentando el valor más bajo con 51,8 dBA en jornada dominical.
- Los niveles de ruido ambiental nocturno corregido en zona de la fuente de materiales La Manada presentaron valores entre 54 y 62 dBA, incluyendo aportes de ruido natural de fauna local, corrientes hídricas y desde puntos habitados. Comparando con la norma, todos los resultados estuvieron por encima del límite residencial, colegios, de 50 dBA y del límite rural, de 45 dBA. Por lo tanto, se recomienda que, para los puntos que superaron los límites, los resultados nocturnos en etapas posteriores del proyecto se comparen con los obtenidos durante la línea base en cada punto o con el promedio obtenido de 58 dBA.
- En los mapas de isófonas en diurno en el área de influencia de la fuente La Manada se observa la tendencia a presentar mayores niveles en el punto cercano a la vía y en puntos cercanos a corrientes hídricas. Especialmente hacia el centro del área evaluada se presentaron los niveles más bajos en jornada dominical.
- En los mapas de isófonas en nocturno en el área de influencia de la fuente La Manada se observan mayores niveles en laboral a comparación del dominical, los valores de ruido nocturno del punto R2 tendieron a ser los más bajos en las dos jornadas evaluadas. En los puntos R3 al R6 los resultados tendieron a ser más altos en jornada laboral que en dominical, proyectándose en el rango de 60 y 65 dBA; especialmente hacia el centro del área evaluada se presentaron los niveles más bajos en jornada dominical.
- Se evaluó el nivel de ruido ambiental mediante los métodos aprobados por el IDEAM, basados en la metodología y los ajustes que indica la Resolución 627 de 2006 del MAVDT (hoy MADS) y la norma técnica ISO 1996, y se obtuvieron los mapas de isófonas diurno laboral y dominical
- Los resultados de línea base fueron comparados con los límites establecidos para los receptores más restrictivos correspondientes a los subsectores B (residencial, colegios) y D (rural) de la Res. 627/2006
- Los niveles de ruido ambiental diurno en la zona de la fuente de materiales El Pescado 2 se presentaron entre 52.2 y 58 dBA. Lo anterior incluyó aportes de ruido principalmente natural de fauna local. Comparando con la norma, todos los resultados de línea base estuvieron por debajo del límite residencial, colegios, de 65 dBA.
- La mayoría de los resultados de línea base estuvieron por debajo del límite rural de 55 dBA, el punto R11 con 58 dBA en jornada laboral y 56 dBA en jornada dominical; y el punto R13 superando apenas el límite en jornada laboral con 55,1 dBA y 55,3 dBA en jornada dominical.
- En los mapas de isófonas en diurno para el área de influencia de la fuente de materiales El Pescado 2 se observa el comportamiento similar entre las dos jornadas evaluadas, en cuanto a la tendencia del ruido a ser alto en cercanía a la vía, los valores tendieron a ser más bajos en los puntos R10 y R12.



5.2 MEDIO BIÓTICO

5.2.1 Ecosistemas

5.2.1.1 Ecosistemas en el área de influencia

El área de influencia corresponde a un total de 138,29 hectáreas que comprende dos (2) polígonos o ventanas cartográficas, las cuales se identifican como El Pescado y La Manada. En esta área se identificó un (1) Bioma y siete (7) unidades ecosistémicas, descritos en el **Tabla 5-47**, mediante la integración o cruce de la diferente información cartográfica obtenida en la elaboración de las líneas base de este estudio (geomorfología, clima, Biomas y coberturas de la tierra), con el fin de determinar la representatividad y sensibilidad de estas unidades ecosistémicas en el área de estudio.

La vegetación secundaria del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas presenta la mayor representatividad del área de influencia del proyecto con el 32,59% correspondiente a 45,06 ha, seguido de Pastos limpios del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas con el 21,68%, equivalente al 29,98 ha.

Tabla 5-47. Distribución de ecosistemas en área de Influencia Físico-biótica.

| Gran Bioma | Bioma | Nombre | Símbolo | Fuente de Material El Pescado | Fuente de Material Cantera La Manada | TOTAL | |
|--|------------------------------------|---|----------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------|---------------|
| | | | | Área (Ha) | Área (Ha) | Área (Ha) | %Área |
| Orobioma del zonobioma húmedo tropical | Orobioma subandino Nechí-San Lucas | Bosque de galería y/o ripario del Orobioma subandino Nechi-San Lucas | 314-OSNS | 10,54 | 6,77 | 17,31 | 12,52 |
| | | Pastos arbolados del Orobioma subandino Nechi-San Lucas | 232-OSNS | 26,38 | - | 26,38 | 19,08 |
| | | Pastos enmalezados del Orobioma subandino Nechi-San Lucas | 233-OSNS | 0,97 | 7,10 | 8,06 | 5,83 |
| | | Pastos limpios del Orobioma subandino Nechi-San Lucas | 231-OSNS | 27,80 | 2,18 | 29,98 | 21,68 |
| | | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma subandino Nechi-San Lucas | 122-OSNS | 4,90 | 6,53 | 11,43 | 8,27 |
| | | Vegetación secundaria o en transición del Orobioma subandino Nechi-San Lucas | 323-OSNS | 15,66 | 29,40 | 45,06 | 32,59 |
| | | Ríos (50 m) del Orobioma subandino Nechi-San Lucas | 511-OSNS | - | 0,06 | 0,06 | 0,04 |
| TOTAL | | | | 86,25 | 52,04 | 138,29 | 100,00 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



5.2.1.2 Ecosistemas en el área de intervención

La **Tabla 5-48** muestra los seis (6) ecosistemas presentes en el área de intervención del proyecto, donde Red vial y territorios asociados del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas es el ecosistema con mayor representatividad con el 30,96%, del área total; en segundo lugar, se encuentra Pastos arbolados del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas con el 26,15% del área total.

Tabla 5-48. Distribución de ecosistemas en área de intervención del proyecto

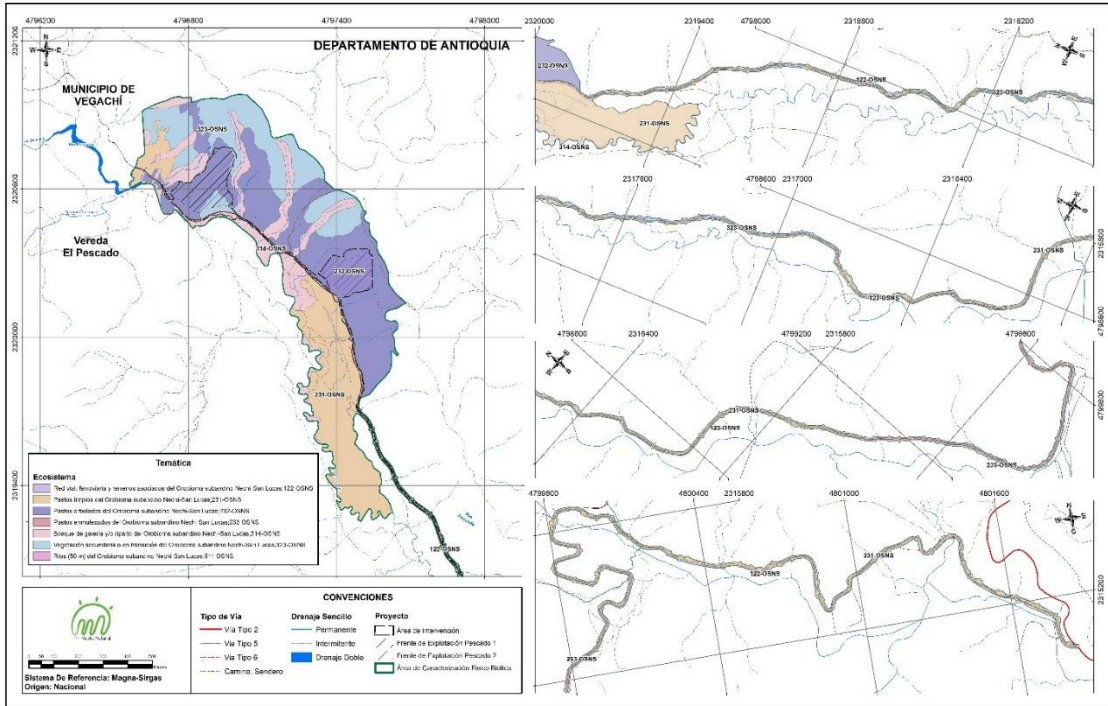
| Gran Bioma | Bioma | Nombre | Símbolo | Fuente de Material El Pescado | Fuente de Material Cantera La Manada | TOTAL | |
|---------------------------------------|------------------------------------|---|----------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------|---------------|
| | | | | Área (Ha) | Área (Ha) | Área (Ha) | %Área |
| Orobioma del zombioma húmedo tropical | Orobioma subandino Nechí-San Lucas | Bosque de galería y/o ripario del Orobioma subandino Nechi-San Lucas | 314-OSNS | 0,24 | 0,60 | 0,84 | 3,17 |
| | | Pastos arbolados del Orobioma subandino Nechi-San Lucas | 232-OSNS | 6,93 | - | 6,93 | 26,15 |
| | | Pastos enmalezados del Orobioma subandino Nechi-San Lucas | 233-OSNS | 0,30 | 2,62 | 2,92 | 11,03 |
| | | Pastos limpios del Orobioma subandino Nechi-San Lucas | 231-OSNS | 4,01 | 0,02 | 4,03 | 15,20 |
| | | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma subandino Nechi-San Lucas | 122-OSNS | 3,79 | 4,41 | 8,20 | 30,96 |
| | | Vegetación secundaria o en transición del Orobioma subandino Nechi-San Lucas | 323-OSNS | 1,40 | 2,17 | 3,58 | 13,49 |
| TOTAL | | | | 16,67 | 9,82 | 26,50 | 100,00 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

En la Figura 5.2-1 y

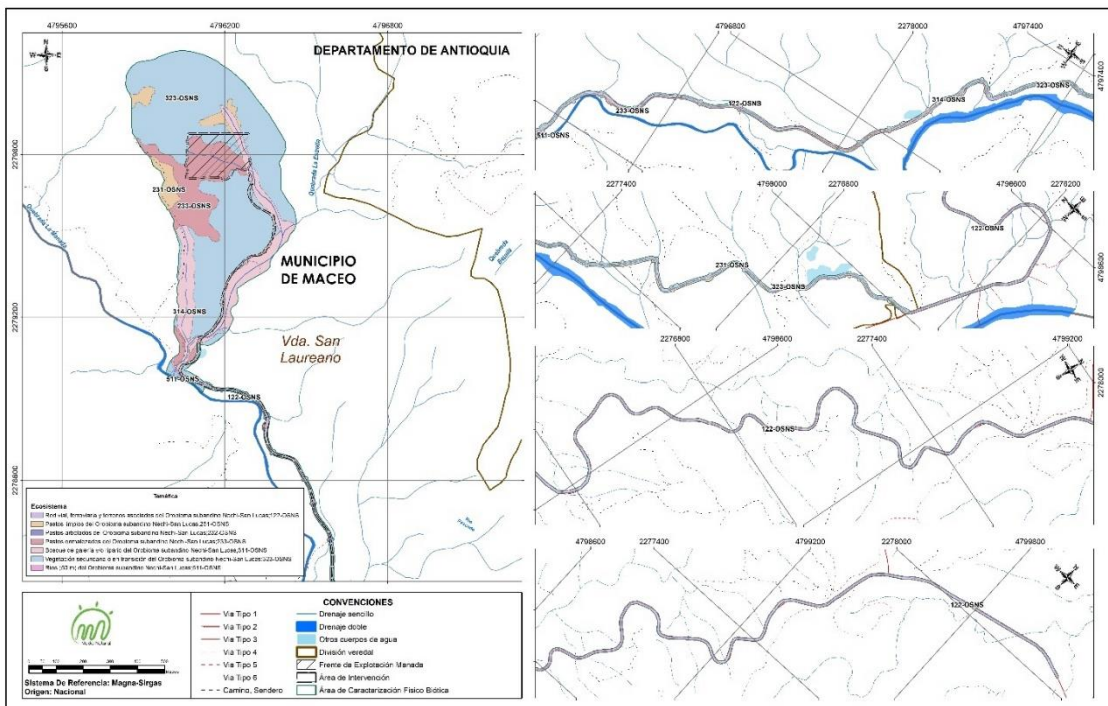
Figura 5.2-2 , se representa espacialmente los ecosistemas presentes en el área de influencia y en el área de intervención del proyecto, siendo el ecosistema de Red vial y territorios asociados del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas el más representativo para las dos áreas.

Figura 5.2-1. Ecosistemas presentes en el área de influencia e intervención del proyecto El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 5.2-2 Ecosistemas presentes en el área de influencia e intervención del proyecto La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



5.2.2 Coberturas de la tierra

Las coberturas de la tierra fueron codificadas y descritas de acuerdo con la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), mediante un proceso de digitalización directo de las imágenes satelitales, posteriormente se validan estas coberturas mediante una visita de campo estableciendo puntos de control mediante la experiencia visual de cada profesional.

En la Tabla 5-49 y Gráfica 5.2-1, se presentan las áreas y porcentajes de las coberturas identificadas en el área de influencia del proyecto. Se observa que la cobertura más representativa es vegetación secundaria o en transición con el 32,59% del total del área. Por otro lado, los territorios agrícolas representan el 46,59% del área total, este nivel de cobertura equivale a 64,43 ha.

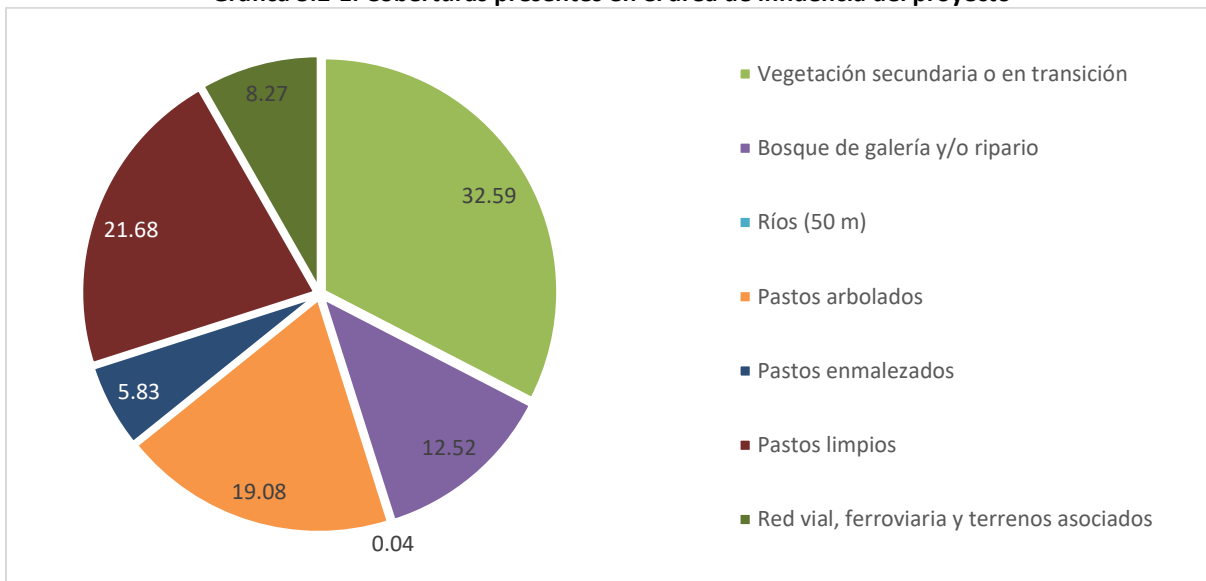
Tabla 5-49. Distribución de coberturas en área de influencia del proyecto

| Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | NOMEN CORINE | Fuente de Material El Pescado | Fuente de Material Cantera La Manada | TOTAL | |
|----------------------------------|--|---|-----------------|-------------------------------------|---|---------------|---------------|
| | | | | Área (Ha) | Área (Ha) | Área (Ha) | %Área |
| Bosques y Áreas Seminaturales | Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva | Vegetación secundaria o en transición | 323 | 15,66 | 29,40 | 45,06 | 32,59 |
| | Bosques | Bosque de galería y/o ripario | 314 | 10,54 | 6,77 | 17,31 | 12,52 |
| Superficies de Agua | Aguas continentales | Ríos (50 m) | 511 | - | 0,06 | 0,06 | 0,04 |
| Territorios Agrícolas | Pastos | Pastos arbolados | 232 | 26,38 | - | 26,38 | 19,08 |
| | | Pastos enmalezados | 233 | 0,97 | 7,10 | 8,06 | 5,83 |
| | | Pastos limpios | 231 | 27,80 | 2,18 | 29,98 | 21,68 |
| Territorios Artificializados | Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados | 122 | 4,90 | 6,53 | 11,43 | 8,27 |
| TOTAL | | | | 86,25 | 52,04 | 138,29 | 100,00 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



Gráfica 5.2-1. Coberturas presentes en el área de influencia del proyecto



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Coberturas vegetales en el área de intervención

En el área de intervención del proyecto se identificaron seis (6) coberturas, siendo red vial y terrenos asociados la cobertura más representativa con el 30,96 % equivalente a 8,20 ha, seguido de la cobertura de pastos arbolados con una representatividad del 26,15% (6,93 ha), tal como se representa en la **Tabla 5-50** y **Gráfica 5.2-2**.

Tabla 5-50. Distribución de coberturas en área de intervención del proyecto

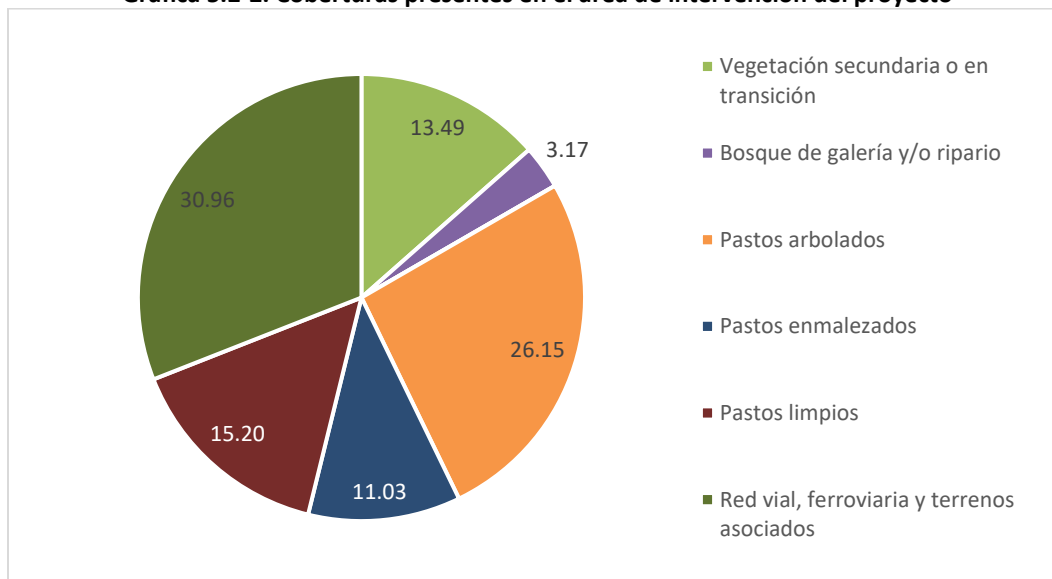
| Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | NOMEN CORINE | Fuente de Material El Pescado | Fuente de Material Cantera La Manada | TOTAL | |
|----------------------------------|--|---|-----------------|-------------------------------------|---|-----------|-------|
| | | | | Área (Ha) | Área (Ha) | Área (Ha) | %Área |
| Bosques y Áreas Seminaturales | Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva | Vegetación secundaria o en transición | 323 | 1,40 | 2,17 | 3,58 | 13,49 |
| | Bosques | Bosque de galería y/o ripario | 314 | 0,24 | 0,60 | 0,84 | 3,17 |
| Superficies de Agua | Aguas continentales | Ríos (50 m) | 511 | - | - | 0,00 | 0,00 |
| Territorios Agrícolas | Pastos | Pastos arbolados | 232 | 6,93 | - | 6,93 | 26,15 |
| | | Pastos enmalezados | 233 | 0,30 | 2,62 | 2,92 | 11,03 |
| | | Pastos limpios | 231 | 4,01 | 0,02 | 4,03 | 15,20 |



| Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | NOMEN CORINE | Fuente de Material El Pescado | Fuente de Material Cantera La Manada | TOTAL | |
|---------------------------------|--|--|-----------------|-------------------------------------|---|--------------|---------------|
| | | | | Área (Ha) | Área (Ha) | Área (Ha) | %Área |
| Territorios Artificializados | Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados | 122 | 3,79 | 4,41 | 8,20 | 30,96 |
| TOTAL | | | | 16,67 | 9,82 | 26,50 | 100,00 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

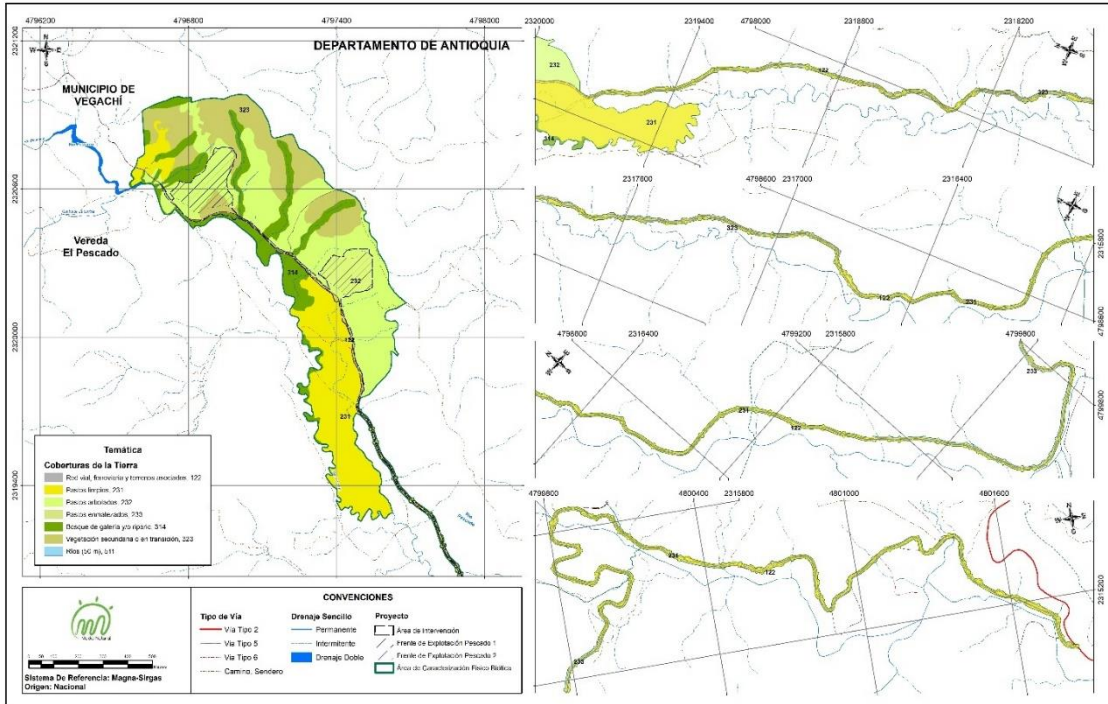
Gráfica 5.2-2. Coberturas presentes en el área de intervención del proyecto



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

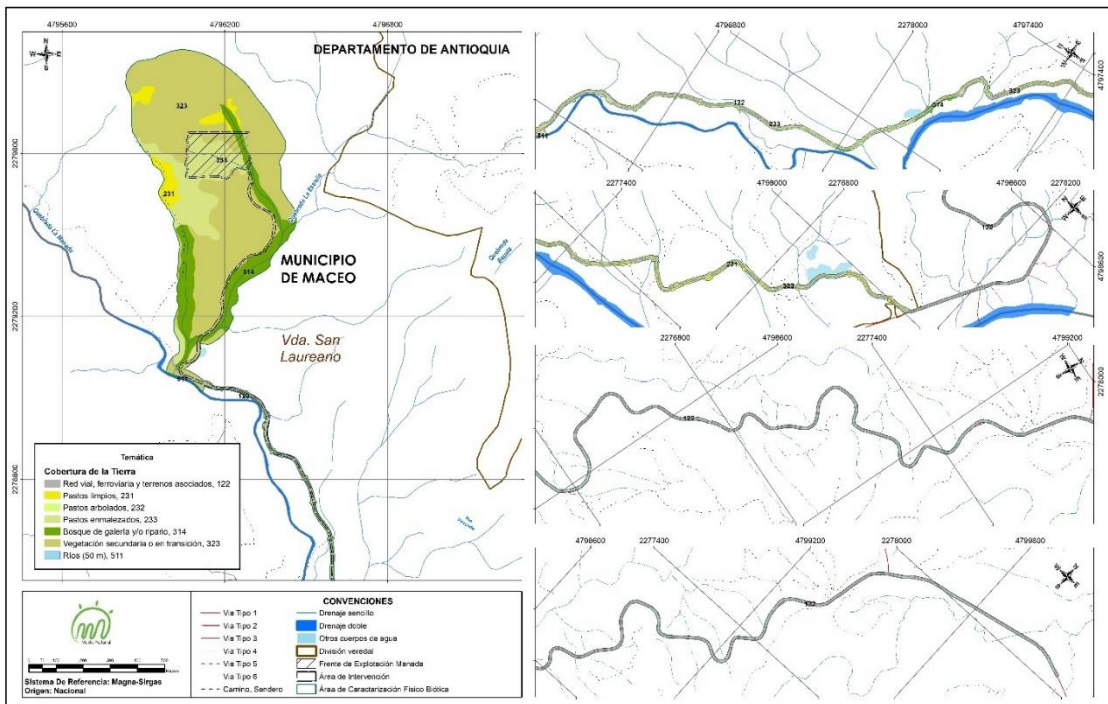
En la **Figura 5.2-3** y **Figura 5.2-4**, se representa especialmente las coberturas de la tierra presentes en el área de influencia y en el área de intervención del proyecto, siendo la cobertura de red vial y terrenos asociados la más representativo para las áreas de explotación de materiales.

Figura 5.2-3. Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia e intervención del proyecto EL PESCADO



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 5.2-4. Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia e intervención del proyecto LA MANADA

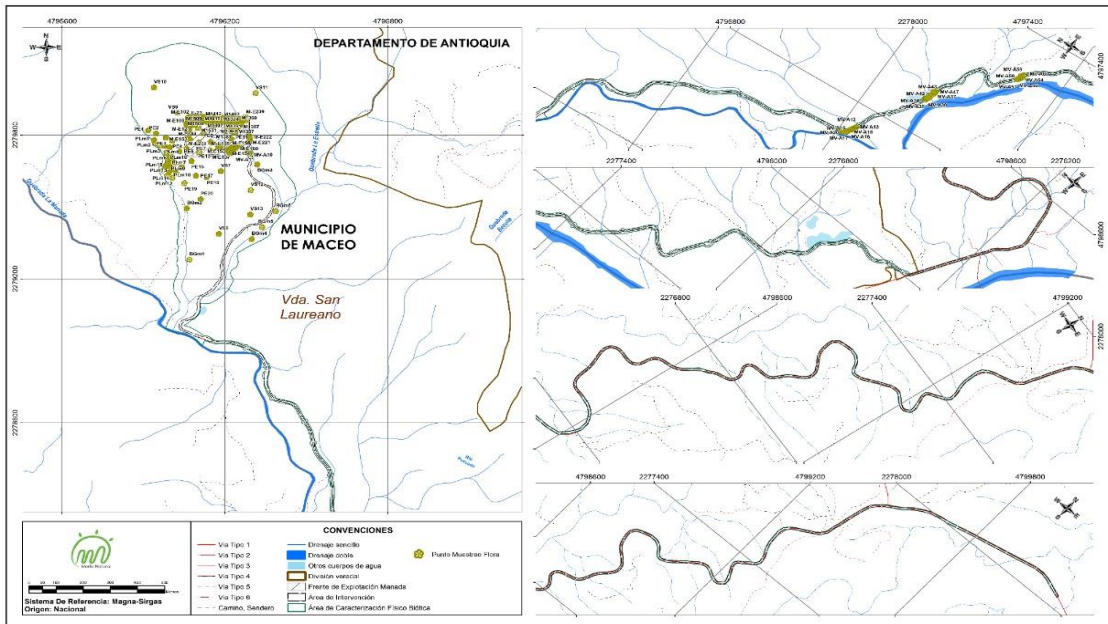


Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

5.2.3 Flora

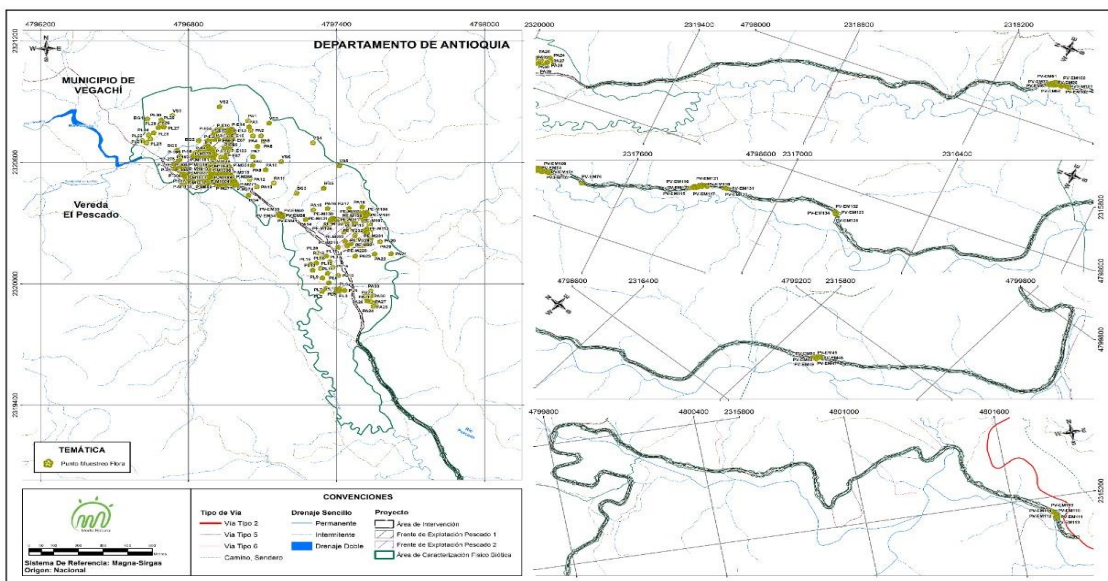
En la **Figura 5.2-5** y **Figura 5.2-6**, se relaciona la representación gráfica de los puntos de muestreo de flora ara la fuente de materiales el Pescado y la Manada.

Figura 5.2-5. Puntos de muestreo flora La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 5.2-6. Puntos de muestreo flora El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



➤ **Muestreo Forestal**

Para la caracterización de la cobertura de Bosque de galería se realizaron un total de seis (6) parcelas (ver **Tabla 5-51**) cada una de 0,1 ha (10m X 100m) con 10 subparcelas de 5m X 5m para latizales y 2m X 2m para brinzales y renuevos, como se muestra en la metodología descrita en el Capítulo 2; logrando obtener una muestra representativa con el fin de realizar la caracterización florística, y así evaluar la composición y estructura de este.

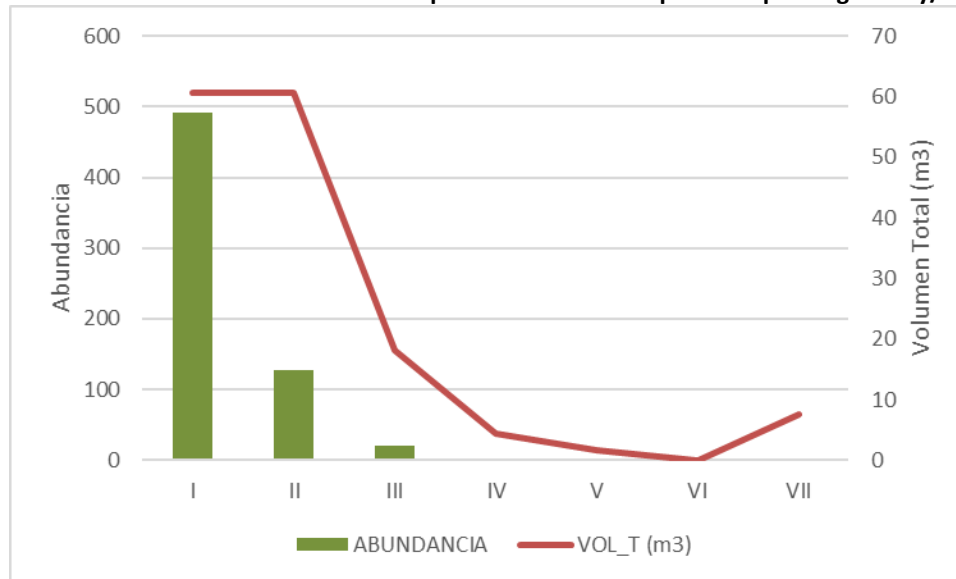
Tabla 5-51. Puntos de muestreo para la cobertura de bosque de galería.

| COBERTURA | PARCELA | MUNICIPIO/ VEREDA | COORDENADAS | |
|-------------------------------|---------|----------------------|-------------|------------|
| | | | ESTE | NORTE |
| Bosque de galería y/o ripario | BG1 | Vegachí- El Pescado | 4796633,56 | 2320814,55 |
| | BG2 | | 4796841,73 | 2320708,29 |
| | BG3 | | 4797205,1 | 2320456,93 |
| | BG4 | | 4797044,32 | 2320437,46 |
| | BG5 | | 4797348,48 | 2320472,28 |
| | BG6 | | 4796754,34 | 2320659,82 |
| | BGm1 | Maceo – San Laureano | 4796069,07 | 2279280,95 |
| | BGm2 | | 4796059,8 | 2279494,81 |
| | BGm3 | | 4796319,85 | 2279678,17 |
| | BGm4 | | 4796299,01 | 2279366,85 |
| | BGm5 | | 4796336,8 | 2279416,72 |
| | BGm6 | | 4796387,82 | 2279483,15 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

La Gráfica 5.2-3 muestran la abundancia versus el volumen total, para cada una de a las categorías diamétricas; en las dos graficas se observa una tendencia de j-invertida, aunque, mucho más marcada en la distribución de la abundancia, esto debido a que el 76,28% se acumula en la primera categoría y el 99,2% en las primeras tres clases, dicho comportamiento es característico de coberturas vegetales boscosas intervenidas, donde se han extraído los individuos arbóreos de especies por lo general valiosas y de grandes dimensiones, lo que genera condiciones ecológicas para el crecimiento y desarrollo de especies pioneras de rápido crecimiento. Es decir, las primeras clases acumulan el mayor número de individuos dados los procesos de desarrollo y sobrevivencia de las especies al interior del Bosque, pero no acumulan los mayores volúmenes debido al bajo porte de los individuos.

Gráfica 5.2-3. Abundancia Vs volumen total por clase diamétrica para bosque de galería y/o ripario



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Al observar el comportamiento del volumen total, se evidencia aún más, el grado de intervención del Bosque de galería, ya que, las últimas clases no están acumulando el mayor volumen, como debería ser un Bosque maduro. En la primera clase diamétrica se acumula el 39,60% del volumen total con $60,70\text{m}^3$ y una abundancia de 492 individuos, en la segunda clase diamétrica se reporta el 339,55% ($60,62\text{m}^3$) y en la clase diamétrica III con una abundancia de 20 individuos arbóreos cuentan con un volumen total del 11,83 % ($18,13\text{m}^3$).

Vegetación Secundaria o en transición

La cobertura de vegetación secundaria dentro del área de influencia del proyecto se muestra en la **Fotografía 5.2-1**, la cual evidencia el proceso de sucesión como resultado del cambio del uso del suelo e incorporación de tierras forestales a pastoreo y su posterior abandono, se evidencia la predominancia de especies pioneras y secundarias de rápido crecimiento como *Jacaranda copaia* (chingalé), *Vochysia ferrugínea* (Soraga), *Tapirira guianensis* (Fresno), *Bellucia pentámera* (Coronillo), *Vismia baccifera* (Carate).

Fotografía 5.2-1. Vegetación secundaria en área de influencia del proyecto



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

➤ Muestreo Forestal

Se realizaron un total de trece (13) parcelas (ver **Tabla 5-52**) cada una de 0,1 ha (10m X 100m) con 10 subparcelas de 5m X 5m para latizales y 2m X 2m para brinzales y renuevos, para caracterizar la cobertura de vegetación secundaria o en transición como se muestra en la metodología descrita en el Capítulo 2; logrando obtener una muestra representativa con el fin de realizar la caracterización florística, y así evaluar la composición y estructura de este.

Tabla 5-52. Puntos de muestreo para la cobertura de vegetación secundaria.

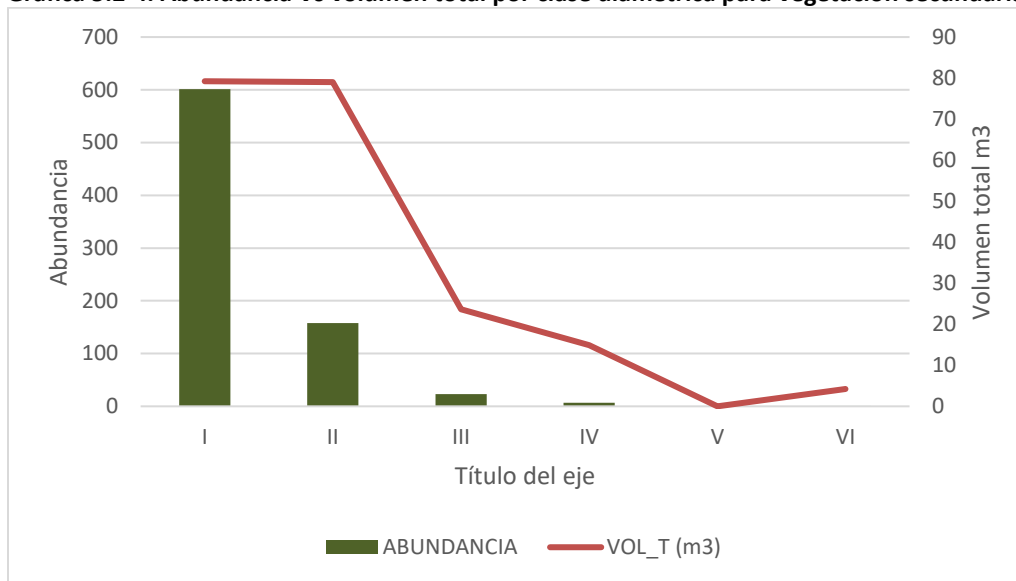
| COBERTURA | PARCELA | MUNICIPIO | COORDENADAS | |
|-----------------------|---------|----------------------|-------------|-------------|
| | | | ESTE | NORTE |
| Vegetacion secundaria | VS1 | Vegachí- El Pescado | 4796735,68 | 2320831,249 |
| | VS2 | Vegachí- El Pescado | 4796926,21 | 2320875,252 |
| | VS3 | Vegachí- El Pescado | 4797127,57 | 2320793,864 |
| | VS4 | Vegachí- El Pescado | 4797305,08 | 2320696,661 |
| | VS5 | Vegachí- El Pescado | 4797411,68 | 2320583,75 |
| | VS6 | Vegachí- El Pescado | 4797176,86 | 2320604,381 |
| | VS7 | Maceo – San Laureano | 4796185,45 | 2279650,351 |
| | VS8 | Maceo – San Laureano | 4796178,12 | 2279388,575 |
| | VS9 | Maceo – San Laureano | 4796026,67 | 2279893,902 |
| | VS10 | Maceo – San Laureano | 4795938,81 | 2279999,127 |
| | VS11 | Maceo – San Laureano | 4796313,02 | 2279975,718 |
| | VS12 | Maceo – San Laureano | 4796295,15 | 2279571,16 |
| | VS13 | Maceo – San Laureano | 4796293,67 | 2279469,53 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

La **Gráfica 5.2-4** muestra la relación de abundancia vs el volumen por clase diamétrica, se evidencia la existencia de una relación directa entre la abundancia y el volumen total (m³) para cada una de las categorías diamétricas, aunque, no muy marcada debido al bajo porte de los individuos muestreados. Esto teniendo en cuenta que, al ser una cobertura en estado de regeneración, cuenta con el mayor número de individuos en sus primeros estados de desarrollo, es decir la categoría I y II, y donde también se acumula la mayor cantidad de volumen.



Gráfica 5.2-4. Abundancia Vs volumen total por clase diamétrica para vegetación secundaria.



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Pastos limpios.

Corresponde a las coberturas representadas por tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje del mayor a 70%; en las cuales se llevan a cabo prácticas de manejo (limpieza, enclamiento y/o fertilización) y que en la mayoría de los casos impide la presencia o el desarrollo de otras coberturas como se observa en la siguiente fotografía. Esta unidad está representada el 17,05% del total del área de influencia biótica, equivalente a 19,07 ha. Se realizaron cincuenta (50) parcelas de 0,0001 ha, donde se tomó el área por especie.

Fotografía 5.2-2. Pastos limpios en área de influencia del proyecto



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

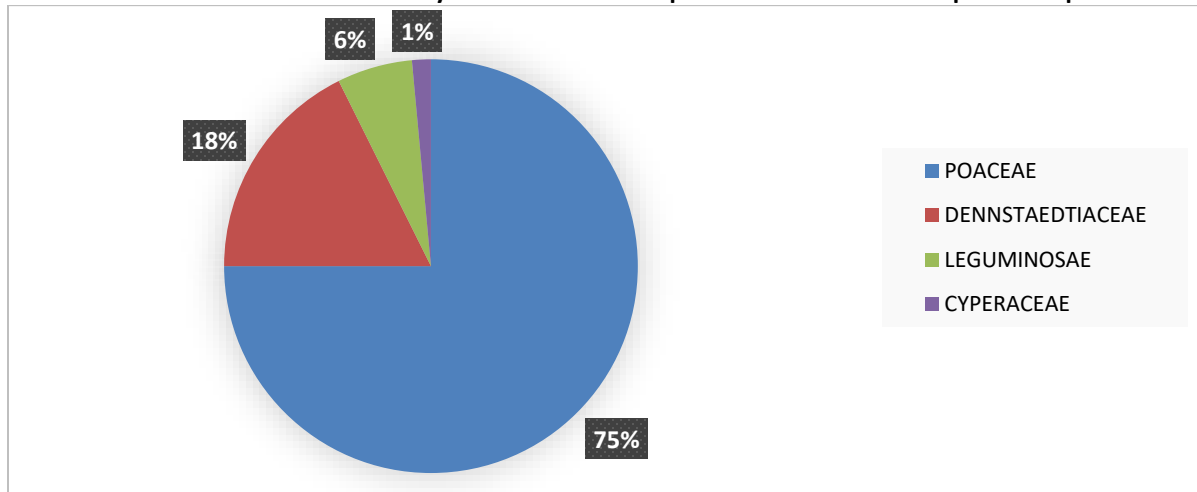
Composición florística

En la cobertura de Pastos limpios, se encontró un total de 10 especies, 8 géneros y 4 familias; en la **Gráfica 5.2-5** se presenta las familias con mayor abundancia de especies, siendo la más abundante POACEAE con el 75%, la cual cuenta con un total de 7 especies y 51 individuos, seguido de DENNSTAEDTIACEAE con 12 individuos y un



18%, LEGUMINOSAE con 4 individuos para un 6% y finalmente CYPERACEAE con 1 individuo representando el 1%.

Gráfica 5.2-5. Familias con mayor abundancia de especies en la cobertura de pastos limpios



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

En la **Tabla 5-53**, se presenta la composición florística para la cobertura, siendo la familia POACEA la más representativa, donde las especies *Brachiaria plantaginea* (Brachiaria) y *Paspalum conjugatum* (Pasto amargo) son las que presentan el mayor número de registros.

Tabla 5-53. Composición florística para la cobertura de pastos limpios

| FAMILIA | GENERO | ESPECIE | N_COMUN | N_REGISTROS |
|----------------------|------------------------|-------------------------------|---------------|-------------|
| CYPERACEAE | <i>Dichromena</i> | <i>Dichromena ciliata</i> | Estrella | 1 |
| DENNSTAEDTIACEAE | <i>Pteridium</i> | <i>Pteridium aquilinum</i> | Helecho | 12 |
| LEGUMINOSAE | <i>Mimosa</i> | <i>Mimosa pudica</i> | Dormidera | 4 |
| POACEAE | <i>Andropogun</i> | <i>Andropogun bicornis</i> | Rabo de zorro | 4 |
| | <i>Brachiaria</i> | <i>Brachiaria plantaginea</i> | Brachiaria | 17 |
| | <i>Homolepis</i> | <i>Homolepis aturensis</i> | Comino | 5 |
| | <i>Paspalum</i> | <i>Paspalum conjugatum</i> | Pasto amargo | 17 |
| | | <i>Paspalum fasciculatum</i> | Gramma | 6 |
| | | <i>Paspalum virgatum</i> | Pajón | 1 |
| <i>Setaria</i> | <i>Setaria pterota</i> | Cortadera | 1 | |
| Total general | | | | 68 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Pastos arbolados.

Esta cobertura vegetal ocupa un área de 26,40 hectáreas equivalente al 23,60% del área de influencia, constituyéndose como la cobertura vegetal dominante en el proyecto, la cual está representada en la Fotografía 5.2-3 Se realizaron un total de treinta y tres (33) parcelas de 0,0001 ha, donde se registró el área por especie.



Fotografía 5.2-3. Pastos arbolados en área de influencia del proyecto

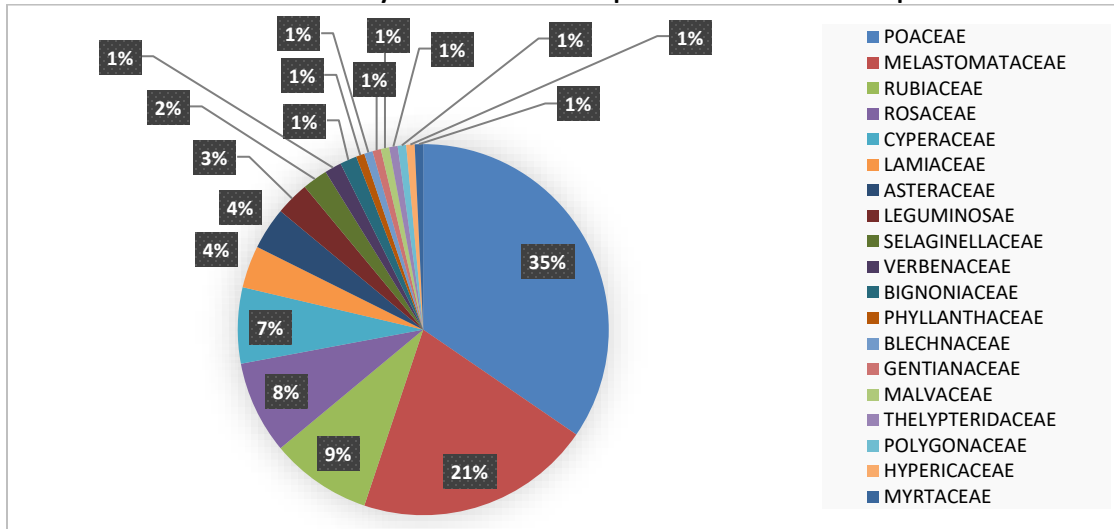


Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

➤ **Composición florística**

En la cobertura de Pastos arbolados, se encontró un total de 136 individuos, distribuidos en 36 especies, 33 géneros y 19 familias; en la **Gráfica 5.2-6** se presenta las familias con mayor abundancia de especies, siendo la más abundante POACEAE con el 35%, la cual cuenta con un total de 8 especies y 47 individuos, seguido de MELASTOMATACEAE con el 21%, cuenta con un total de 5 especies y 28 individuos.

Gráfica 5.2-6. Familias con mayor abundancia de especies en la cobertura de pastos arbolados



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

En la **Tabla 5-54**, se presenta la composición florística para la cobertura de pastos arbolados, siendo la familia POACEA la más representativa, donde la especie *Urochloa decumbens* (Urochloa) es la que presenta el mayor número de registros.

Tabla 5-54. Composición florística para la cobertura de pastos arbolados.

| FAMILIA | GENERO | ESPECIE | N_COMUN | N_REGISTROS |
|------------|--------|---------------------------|---------|-------------|
| ASTERACEAE | Emilia | <i>Emilia sonchifolia</i> | Cerraja | 2 |

| FAMILIA | GENERO | ESPECIE | N_COMUN | N_REGISTROS |
|----------------------|----------------|------------------------------------|-------------------|-------------|
| | Melampodium | <i>Melampodium cf. divaricatum</i> | Boton de oro | 2 |
| | Mikania | <i>Mikania sp.</i> | Murapo | 1 |
| BIGNONIACEAE | Handroanthus | <i>Handroanthus chrysanthus</i> | cañaguata | 1 |
| | Jacaranda | <i>Jacaranda copaia</i> | chingale | 1 |
| BLECHNACEAE | Blechnum | <i>Blechnum sp.</i> | Piojito | 1 |
| CYPERACEAE | Dichromena | <i>Dichromena ciliata</i> | Estrella | 1 |
| | Rhynchospora | <i>Rhynchospora nervosa</i> | Tote | 8 |
| GENTIANACEAE | Chelonanthus | <i>Chelonanthus alatus</i> | Campanilla | 1 |
| HYPERICACEAE | Vismia | <i>Vismia macrophylla</i> | Sietecueros | 1 |
| LAMIACEAE | Hyptis | <i>Hyptis capitata</i> | Mastranto | 5 |
| LEGUMINOSAE | Crotalaria | <i>Crotalaria incana</i> | Cascabelito | 2 |
| | Desmodium | <i>Desmodium incanum</i> | Trebol | 1 |
| | Mimosa | <i>Mimosa cf. invisa</i> | Zarza | 1 |
| MALVACEAE | Sida | <i>Sida sp.</i> | Escobo | 1 |
| MELASTOMATACEAE | Acisanthera | <i>Acisanthera quadrata</i> | Cañagria | 8 |
| | Clidemia | <i>Clidemia capitellata</i> | Mortiño | 13 |
| | | <i>Clidemia hirta</i> | Mortiño | 2 |
| | Miconia | <i>Miconia minutiflora</i> | Niguito | 3 |
| | Tibouchina | <i>Tibouchina longifolia</i> | Salton | 2 |
| MYRTACEAE | Psidium | <i>Psidium guajava</i> | guayabo | 1 |
| PHYLLANTHACEAE | Phyllanthus | <i>Phyllanthus amarus</i> | Barbasquillo | 1 |
| POACEAE | Andropogon | <i>Andropogon bicornis</i> | Rabo de zorro | 7 |
| | Brachiaria | <i>Brachiaria plantaginea</i> | Brachiaria | 6 |
| | Paspalum | <i>Paspalum conjugatum</i> | Pasto amargo | 5 |
| | | <i>Paspalum virgatum</i> | Pajón | 2 |
| | Setaria | <i>Setaria parviflora</i> | Pajilla blanca | 3 |
| | | <i>Setaria pterota</i> | Cortadera | 2 |
| | Urochloa | <i>Urochloa decumbens</i> | Braquiaria | 22 |
| POLYGONACEAE | Polygonum | <i>Polygonum sp.</i> | Hierba caiman | 1 |
| ROSACEAE | (en blanco) | <i>Rosaceae sp.</i> | Rosaceae | 11 |
| RUBIACEAE | Coccocypselum | <i>Coccocypselum hirsutum</i> | Mortiño | 7 |
| | Spermacoce | <i>Spermacoce remota</i> | Hierba de tortero | 5 |
| SELAGINELLACEAE | Selaginella | <i>Selaginella anceps</i> | Colchon de pobre | 3 |
| THELYPTERIDACEAE | Thelypteris | <i>Thelypteris sp.</i> | Helecho de peña | 1 |
| VERBENACEAE | Stachytarpheta | <i>Stachytarpheta cayennensis</i> | Verbena negra | 2 |
| Total general | | | | 136 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Pastos enmalezados.

Esta cobertura vegetal ocupa un área de 6,32 hectáreas equivalente al 5,65% del área de influencia, constituyéndose como la cobertura vegetal representativa en el proyecto, la cual está representada en la **Fotografía 5.2-4**. Se realizaron un total de veinte (20) parcelas de 0,0001 ha, donde se registró el área por especie.



Fotografía 5.2-4. Pastos enmalezados en área de influencia del proyecto

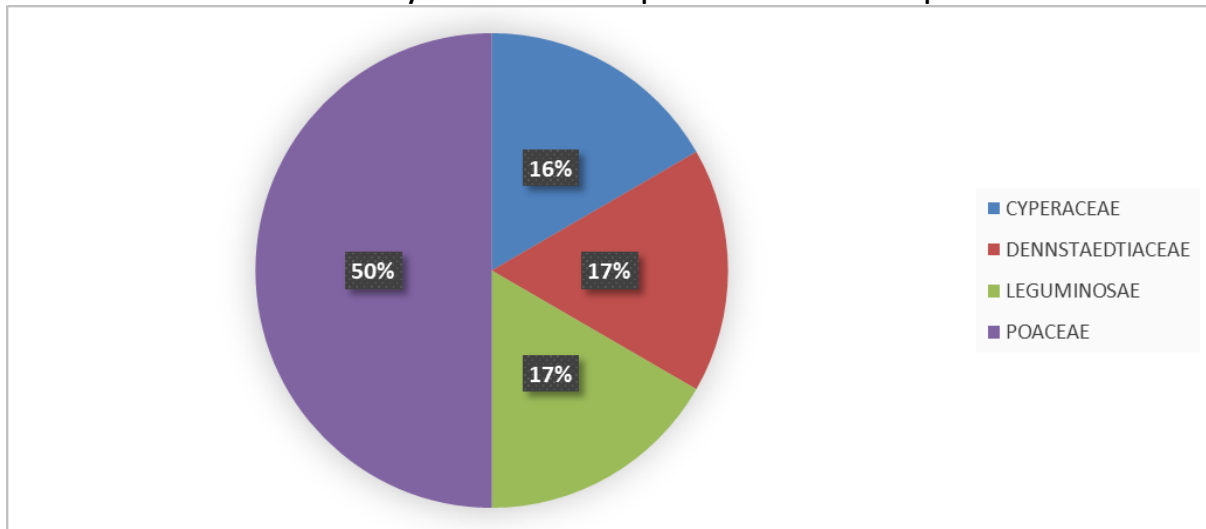


Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

➤ **Composición florística**

En la cobertura de Pastos enmalezados, se encontró un total de 30 individuos, distribuidos en 6 especies, 6 géneros y 4 familias; en la Gráfica 5.1-1Gráfica 5.2-7 se presenta las familias con mayor abundancia de especies, siendo la más abundante POACEAE con el 50%, la cual cuenta con un total de 3 especies y 20 individuos, seguido de las familias CYPERACEAE, DENNSTAEDTIACEAE y LEGUMINOSAE cada una con una especie.

Gráfica 5.2-7. Familias con mayor abundancia de especies en la cobertura de pastos enmalezados



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

En la **Tabla 5-55**, se presenta la composición florística para la cobertura de pastos enmalezados, siendo la familia POACEAE la más representativa, donde la especie *Brachiaria plantaginea* (Brachiaria) es la que presenta el mayor número de registros.

Tabla 5-55. Composición florística para la cobertura de pastos enmalezados.

| FAMILIA | GENERO | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | N_REGISTROS |
|------------------|------------|-------------------------------|--------------|-------------|
| CYPERACEAE | Dichromena | <i>Dichromena ciliata</i> | Estrella | 2 |
| DENNSTAEDTIACEAE | Pteridium | <i>Pteridium aquilinum</i> | Helecho | 6 |
| LEGUMINOSAE | Mimosa | <i>Mimosa pudica</i> | Dormidera | 2 |
| POACEAE | Brachiaria | <i>Brachiaria plantaginea</i> | Brachiaria | 15 |
| | Paspalum | <i>Paspalum fasciculatum</i> | Gramma | 3 |
| | Setaria | <i>Setaria pterota</i> | Cortadera | 2 |
| TOTAL | | | | 30 |

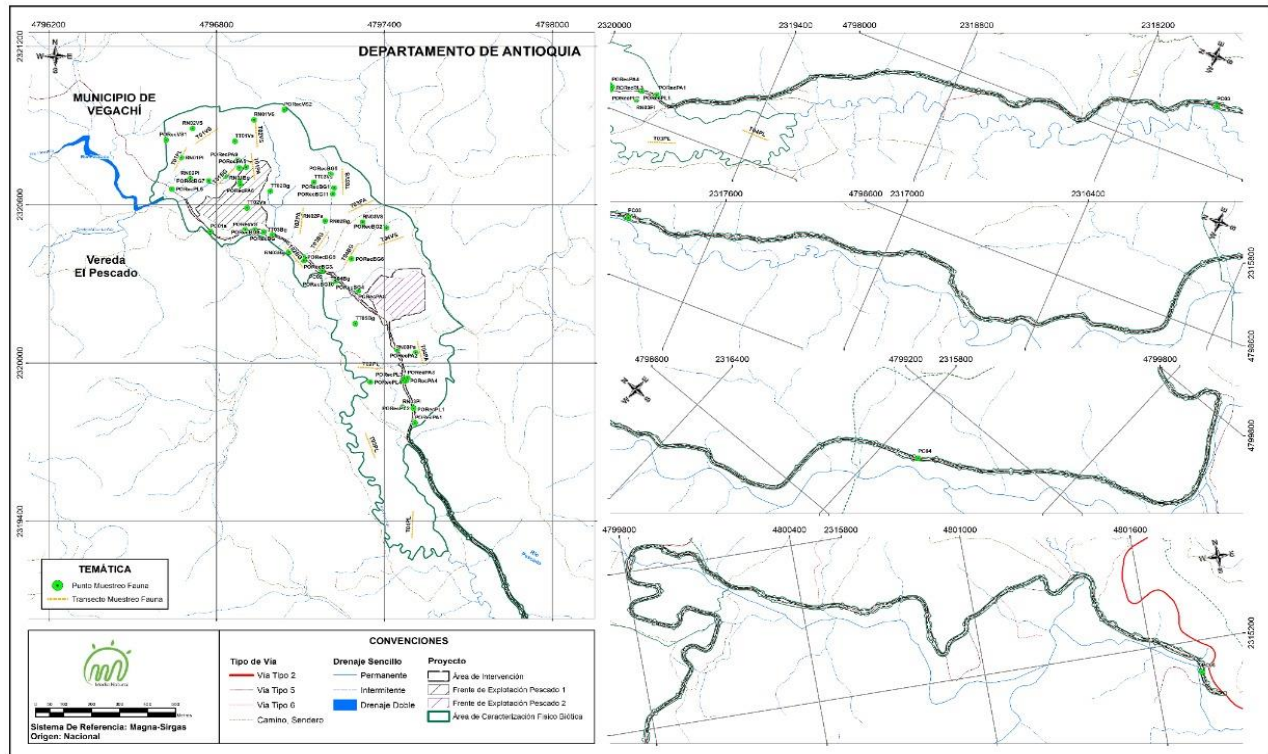
Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

5.2.4 Fauna

5.2.1.1.1 Área de influencia El Pescado

En la **Figura 5.2-7**, se relacionan los puntos de muestreo de fauna para la fuente de materiales el Pescado.

Figura 5.2-7. Puntos de muestreo Fauna El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

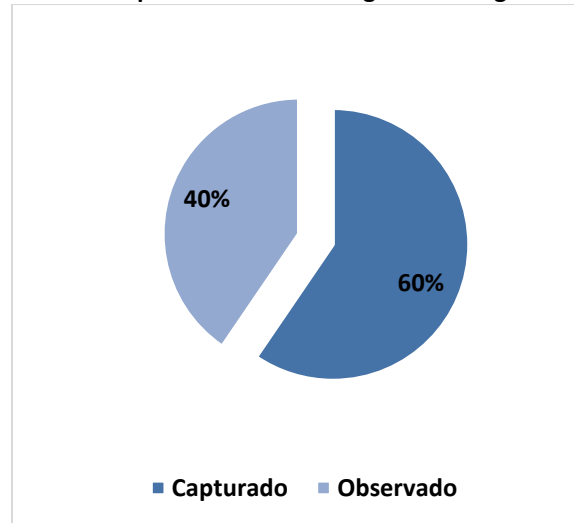
ANFIBIOS

➤ Diversidad taxonómica

Para esta caracterización dentro del área de influencia se detectaron un total de 42 individuos de anfibios repartidos en un total de 11 especies todas pertenecientes al orden Anura. Estas 11 especies se reparten en seis (6) familias y nueve géneros. La riqueza de especies registrada durante esta caracterización representa aproximadamente el 1,3 % de las especies de anfibios registradas en Colombia hasta el momento (Acosta-Galvis, 2019).

De los anfibios registrados durante esta caracterización cerca del 60% fueron observados en los transectos de observación por búsqueda libre y el 40% de los individuos fueron capturados directamente para su identificación taxonómica (**Gráfica 5.2-8**).

Gráfica 5.2-8. Proporción de especies de anfibios registrados según el método de muestreo



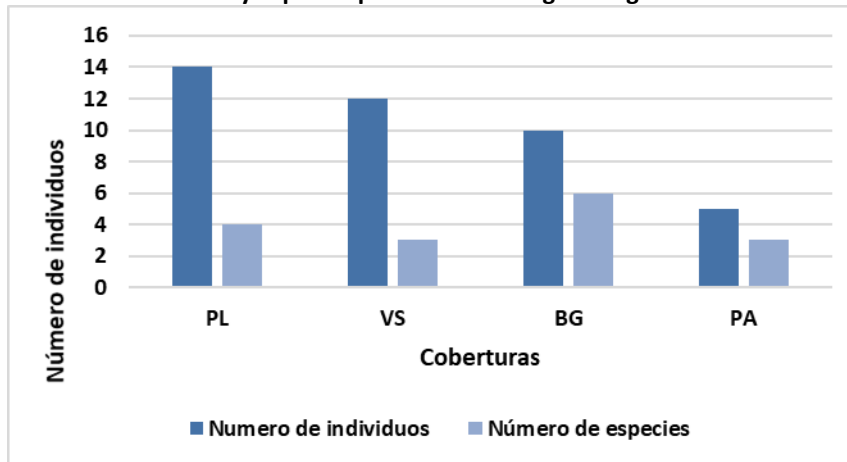
Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Cuando tomamos en cuenta las coberturas evaluadas dentro del área de estudio observamos que el mayor número de especies se obtuvo en la cobertura de bosques de Galería seguido por la cobertura de pastos limpios con cuatro especies, las coberturas de pastos arbolados y vegetación secundaria con tres especies cada una. Por otro lado, el mayor número de individuos se evidencio en los pastos limpios con 14 registros, seguida por la cobertura de vegetación secundaria y bosques de galería con 12 y 10 individuos respectivamente y en menor proporción los pastos arbolados con 5 individuos registrados (**Gráfica 5.2-9**).

Las coberturas con mayor disponibilidad de recursos y mayor presencia de cuerpos de agua son las que sostienen la mayor diversidad de especies dentro de este grupo de vertebrados altamente sensible a las condiciones del hábitat.



Gráfica 5.2-9. Número de individuos y especies por cobertura vegetal registrados dentro del área de estudio.



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

En la **Tabla 5-56** se presenta la información de las especies de anfibios capturados y observados; se incluye además aspectos ecológicos de las especies como su grupo trófico, su organización social, las coberturas que ocupan dentro del área de estudio, el tipo de registro mediante el cual fueron detectados y el hábito que presentan cada una de ellas.

Tabla 5-56. Ubicación taxonómica y características ecológicas de las especies registradas dentro del área de estudio.

| N° SP | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | N° | NÚMERO DE INDIVIDUOS POR COBERTURA | | | | GRUPO TROFICO | O. SOCIAL | HÁBITAT | REGISTRO | HABITO |
|--------------|-------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|----|------------------------------------|----|----|----|---------------|-----------|---------|----------|--------|
| | | | | | | BG | VS | PL | PA | | | | | |
| 1 | Anura | Bufonidae | <i>Rhinella marina</i> | Sapo común | 5 | 2 | 0 | 3 | 0 | INS | GP | BG, PL | O | N |
| 2 | | Craugastoridae | <i>Craugastor raniformis</i> | rana de lluvia | 6 | 2 | 4 | 0 | 0 | INS | GP | BG, VS | C | N |
| 3 | | | <i>Pristimantis sp</i> | rana de lluvia | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | INS | GP | BG | C | N |
| 4 | | Leptodactylidae | <i>Leptodactylus fragilis</i> | Rana silvadora | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | INS | GP | PL | C | N |
| 5 | | | <i>Leptodactylus fuscus</i> | Rana de dedos delgados | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | INS | GP | BG | O | N |
| 6 | | | <i>Leptodactylus insularum</i> | Rana silvadora hociCUDA | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | INS | GP | PA | C | N |
| 7 | | | <i>Engystomops pustulosus</i> | Rana túngara | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | INS | GP | PL | O | N |
| 8 | | Hylidae | <i>Boana pugnax</i> | Rana platanera | 7 | 0 | 6 | 0 | 1 | INS | GP | VS, PA | C | N |
| 9 | | | <i>Smilisca phaeota</i> | Rana | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | INS | GP | BG, VS | C, O | N |
| 10 | | Dendrobatidae | <i>Dendrobates truncatus</i> | Rana flecha | 6 | 0 | 0 | 4 | 2 | INS | GP | PA, PL | C,O | D |
| 11 | | Ranidae | <i>Lithobates vaillanti</i> | Rana de Vaillant | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | INS | GP | BG | O | N |
| Total | | | | | 42 | 10 | 12 | 14 | 5 | | | | | |

Convenciones utilizadas: Coberturas: **BG**: Bosques de Galería; **VS**: Vegetación secundaria; **PL**: Pastos limpios; **PA**: Pastos arbolados. Gremio: **INS**: Insectívoro. Organización Social: **GP**: Grupos pequeños. Habito: **N**:Nocturno; **D**: Diurno

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



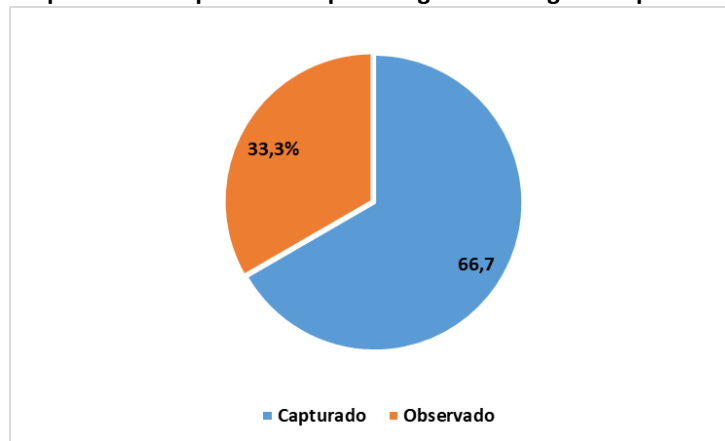
Reptiles

➤ Diversidad taxonómica

Para el área de estudio general, fueron identificadas un total de 18 individuos que se reparte en dos órdenes y 10 familias y once especies. Esta diversidad es relativamente baja considerando que el piso andino es uno de los más ricos a nivel nacional en diversidad de reptiles. Esta diversidad de especies representa aproximadamente el 2% de las especies de reptiles registradas en Colombia (Uetz *et al.*, 2020).

De los reptiles registrados durante esta caracterización cerca del 66.7% fueron observados en los transectos de observación por búsqueda libre y el 33.3% de los individuos fueron capturados directamente para su identificación taxonómica.

Gráfica 5.2-10. Proporción de especies de reptiles registradas según el tipo de muestreo



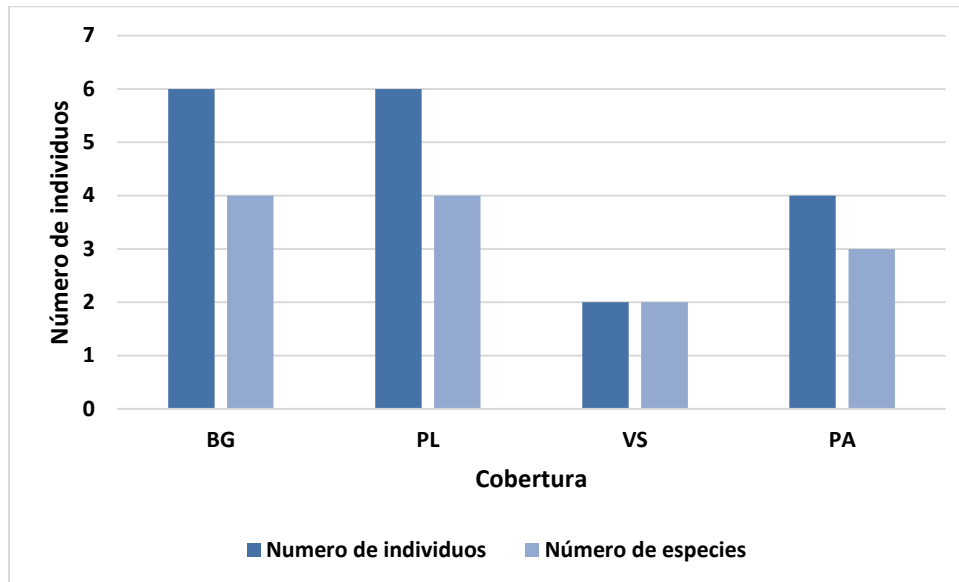
Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Dentro del área de influencia de este estudio, la existencia de diversas coberturas vegetales condiciona la capacidad de carga (riqueza de especies) que estas soportan debido a los requerimientos que presenta cada especie.

Los bosques de galería presentaron el mayor número de registros con seis (6) individuos repartidos en cuatro especies. Esta misma riqueza y frecuencia de individuos se registró en la cobertura de pastos limpios. Por otro lado, en la cobertura de pastos arbolados se registraron 3 especies con cuatro individuos y la cobertura de vegetación secundaria con solo dos especies con un (1) individuo cada una de ellas.



Gráfica 5.2-11. Numero de individuos y especies de reptiles por cobertura vegetal registrados dentro del área de estudio.



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

En la **Tabla 5-57**, se presenta la información de las especies de reptiles capturados y observados; se incluye además aspectos ecológicos de las especies como su grupo trófico, su organización social, las coberturas que ocupan dentro del área de estudio, el tipo de registro mediante el cual fueron detectados y el hábito que presentan cada una de ellas.

Tabla 5-57. Ubicación taxonómica y características ecológicas de las especies de reptiles registradas dentro del área de estudio.

| N° de sp | Orden | Familia | Especie | Nombre común | N° de ind | Cobertura | | | | Grupo trófico | O. social | Hábitat | Registro | Hábito |
|----------|----------|-------------------|------------------------------|----------------------|-----------|-----------|----|----|----|---------------|-----------|---------|----------|--------|
| | | | | | | BG | VS | PL | PA | | | | | |
| 1 | Squamata | Colubridae | <i>Chironius exoletus</i> | Cazadora | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | CAR | S | VS | C | D |
| 2 | | Corytophanidae | <i>Basiliscus</i> | Lagarto jesucristo | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | INS | S | BG | O | D |
| 3 | | Dactyloidae | <i>Anolis sulcifrons</i> | Lagartijo | 3 | 0 | 0 | 2 | 1 | INS | S | PA, PL | C | D |
| 4 | | Dipsadidae | <i>Ninia atrata</i> | Cazadora negra | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | CAR | S | PL | C | D, N |
| 5 | | Elapidae | <i>Micrurus dumerilii</i> | Coral | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | CAR | S | PL | C | D, N |
| 6 | | Iguanidae | <i>Iguana</i> | Iguana verde | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | HER | S | BG | O, C | D |
| 7 | | Sphaerodactylidae | <i>Gonatodes albogularis</i> | Geco cabeza amarilla | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | INS | S | BG, PA | O | D |
| 8 | | Teiidae | <i>Holcosus festivus</i> | Lagarto | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | INS | S | BG | O | D |
| 9 | | Viperidae | <i>Bothrops asper</i> | Mapaná | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | CAR | S | VS | C | N |



| N° de sp | Orden | Familia | Especie | Nombre común | N° de ind | Cobertura | | | | Grupo trófico | O. social | Hábitat | Registro | Habit |
|----------|------------|---------------|--------------------------------|--------------|-----------|-----------|----|----|----|---------------|-----------|---------|----------|-------|
| | | | | | | BG | VS | PL | PA | | | | | |
| 10 | | | <i>Porthidium lansbergii</i> | Rabo frito | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | CAR | S | PA | C | N |
| 11 | Testudines | Kinosternidae | <i>Kinosternon leucostomum</i> | Tapaculo | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | CAR, HER | GP | PL | C | D |
| | | | | | 18 | 6 | 2 | 6 | 4 | | | | | |

Convenciones utilizadas: Coberturas: **BG**: Bosques de Galería; **VS**: Vegetación secundaria; **PL**: Pastos limpios; **PA**: Pastos arbolados. Gremio: **CAR**: Carnívoro; **INS**: Insectívoro; **HER**: Herbívoro. Organización Social: **S**: Solitario **GP**: Grupos pequeños. Habito: **N**: Nocturno; **D**: Diurno.

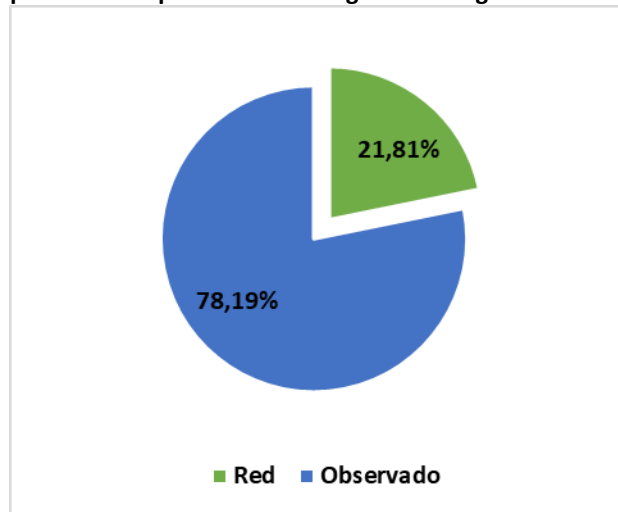
Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Aves

Diversidad taxonómica

Se registraron un total de 84 especies de aves mediante los métodos de observación directa y captura con redes de niebla. Estas 83 especies se distribuyen en 13 órdenes y 30 familias lo que representa el 4 % de la avifauna Nacional. El 78,19% de las aves mencionadas fueron observadas directamente y el 21,81% fueron capturadas mediante la utilización de las redes de niebla. Las aves registradas durante los días de muestreo corresponden a 90 horas de esfuerzo con las redes de niebla y 60 horas/hombre de observación por cobertura vegetal.

Gráfica 5.2-12. Proporción de especies de aves registradas según el método de muestreo.



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

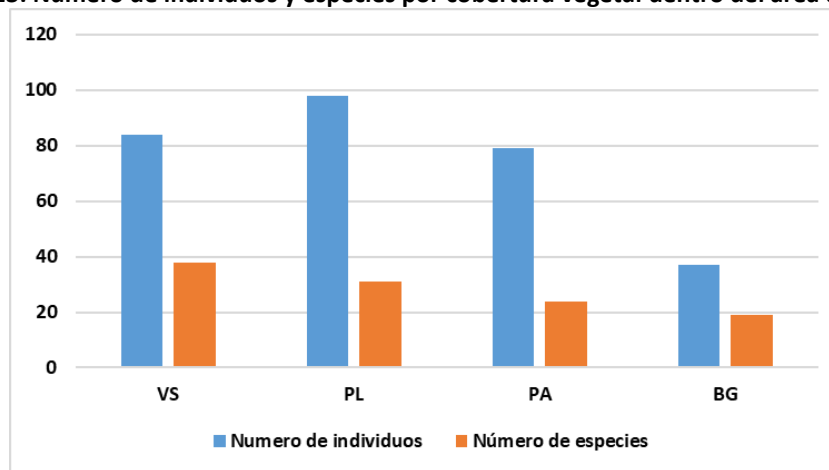
Dentro del área de influencia fue posible identificar una serie de coberturas vegetales y hábitats contrastantes entre sí, debido a las diferentes condiciones que presentan cada una de ellas y los recursos que ofrecen.

Para las aves en general, el hábitat es un área con límites espaciales definidos cuyas condiciones físicas y bióticas lo hacen distinto a otro y al cual responden según sean las condiciones climáticas, de competencia y depredación. El uso de dicho hábitat puede ser indagado o definido a través de la presencia de los animales y su densidad

relativa y absoluta (Suárez-Payares y Lizcano, 2011). Dentro del área de influencia de este estudio la existencia de diversas coberturas vegetales condiciona la capacidad de carga (riqueza de especies) que estas soportan debido a los requerimientos que presenta cada especie.

Para el área de estudio la cobertura de vegetación secundaria fue la que registro más especies de aves con 38 especies y 84 individuos lo que equivale al 45.23% de las especies registradas en esta caracterización. Sigue en importancia la cobertura de pastos limpios con 31 especies y 98 individuos de aves registradas y la cobertura de pastos arbolados con 24 especies y 79 individuos. La cobertura menos diversa fue los bosques de galería con 19 especies. El escaso número de registro de especies en la cobertura de bosque de galería probablemente se deba a que en este tipo de cobertura es más difícil la observación de aves.

Gráfica 5.2-13. Numero de individuos y especies por cobertura vegetal dentro del área de estudio



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

En la **Tabla 5-58** se presenta la información de las especies de aves capturadas y observadas; se incluye además aspectos ecológicos de las especies como su grupo trófico, su organización social, las coberturas que ocupan dentro del área de estudio, el tipo de registro mediante el cual fueron detectados y el hábito que presentan cada una de ellas.

Tabla 5-58. Ubicación taxonómica y características ecológicas de las especies de aves registradas dentro del área de estudio

| N° DE SP | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | N° DE IND | B G | V S | PL | P A | GRUPO TROFICO | O. SOCIAL | HABIT AT | |
|----------|---------------------------------|--------------------|----------------------------------|------------------------|-----------|-----|-----|----------|-----|---------------|-----------|----------|--------|
| 1 | Accipitriformes | Accipitridae | <i>Buteogallus meridionalis</i> | Águila sabanera | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | CAR | S | PA | |
| 2 | | | <i>Gampsonyx swainsonii</i> | Aguililla enana | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | CAR | S | PA | |
| 3 | | | <i>Rupornis magnirostris</i> | Gavilán caminero | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | CAR | S | VS | |
| 4 | Caprimulgiformes | Nyctibiidae | <i>Nyctibius griseus</i> | Bienparado común | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | INS | | VS | |
| 5 | | Trochilidae | <i>Amazilia tzacatl</i> | Amazilia colirrufa | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | NEC, INS | | PA | |
| 6 | | | <i>Chlorostilbon gibsoni</i> | Esmeralda occidental | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | NEC, INS | | PL | |
| 7 | | | <i>Glaucis hirsutus</i> | Ermitaño canelo | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | NEC, INS | | PA | |
| 8 | | | <i>Damophila julie</i> | Colibrí pechiverde | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | NEC, INS | | VS | |
| 9 | <i>Phaethornis longirostris</i> | Ermitaño colilargo | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | NEC, INS | | PL | | | |
| 10 | Cathartiformes | Cathartidae | <i>Cathartes aura</i> | Guala común | 6 | 0 | 0 | 4 | 2 | CARÑ | | PA, PL | |
| 11 | | | <i>Coragyps atratus</i> | Gallinazo | 9 | 0 | 0 | 7 | 2 | CARÑ | | PA, PL | |
| 12 | Charadriiformes | Charadriidae | <i>Vanellus chilensis</i> | Alcaravan | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | INS | | PL | |
| 13 | Columbiformes | Columbidae | <i>Columbina minuta</i> | Tortolita diminuta | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | GRA | | PL | |
| 14 | | | <i>Columbina talpacoti</i> | Tortolita rojiza | 7 | 0 | 0 | 4 | 3 | GRA | | PL | |
| 15 | Cuculiformes | Cuculidae | <i>Crotophaga ani</i> | Cocinera pequeña | 33 | 0 | 0 | 1 | 1 | 22 | INS | | PA, PL |
| 16 | | | <i>Crotophaga major</i> | Cocinera grande | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 | INS | | PA | |
| 17 | Falconiformes | Falconidae | <i>Caracara cheriway</i> | Caracara moñudo | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | CAR 2 | S | PL | |
| 18 | | | <i>Falco sparverius</i> | Cernícalo | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | IGVP | S | VS | |
| 19 | | | <i>Milvago chimachima</i> | Pigua | 4 | 0 | 2 | 2 | 0 | IGVP | S, P | VS | |
| 20 | Galliformes | Cracidae | <i>Ortalis columbiana</i> | Guachara colombiana | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | FRU, INS | | VS | |
| 21 | Gruiformes | Rallidae | <i>Porphyrio martinicus</i> | Polla azul | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | OMH | | PA | |
| 22 | | Aramidae | <i>Aramus guarana</i> | Carrao | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | OMH | | PL | |
| 23 | Passeriformes | Cardinalidae | <i>Piranga rubra</i> | Piranga abejera | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | FRI | | BG | |
| 24 | | Corvidae | <i>Cyanocorax affinis</i> | Carriqui pechiblanco | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | OMN | | VS | |
| 25 | | Fringillidae | <i>Euphonia lanirostris</i> | Eufonia gorgimarilla | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | FRI | | VS | |
| 26 | | Hirundinidae | <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> | Golondrina barranquera | 8 | 0 | 0 | 8 | 0 | INS | | PL | |
| 27 | | Icteridae | <i>Chrysomus icterocephalus</i> | Monjita cabeciamarilla | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | INS | GM | VS | |
| 28 | | | <i>Icterus mesomelas</i> | Turpial coliamarillo | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | FRI | | PL, VS | |
| 29 | <i>Icterus nigrogularis</i> | | Turpial amarillo | 3 | 0 | 2 | 0 | 1 | FRI | | PA, VS | | |

| N° DE SP | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | N° DE IND | B G | V S | PL | P A | GRUPO TROFICO | O. SOCIAL | HABIT AT |
|----------|-------|----------------|-----------------------------------|----------------------|-----------|-----|-----|----|-----|---------------|-----------|----------|
| 30 | | | <i>Sturnella militaris</i> | Soldadito | 6 | 0 | 0 | 6 | 0 | INS | | PL |
| 31 | | | <i>Psarocolius decumanus</i> | Oropéndola crestada | 5 | 2 | 2 | 0 | 1 | OMN | | PA, VS |
| 32 | | Mimidae | <i>Mimus gilvus</i> | Sinsonte común | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | INS | | PL |
| 33 | | Parulidae | <i>Geothlypis philadelphia</i> | | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | INS | | BG |
| 34 | | Pipridae | <i>Ceratopipra erythrocephala</i> | Saltarin barbiblanco | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | FRI | | VS |
| 35 | | Thamnophilidae | <i>Taraba major</i> | Batará grande | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | INS | | BG |
| 36 | | | <i>Chlorophanes spiza</i> | Mielero verde | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | FRU, NEC, INS | | VS |
| 37 | | | <i>Coereba flaveola</i> | Mielero común | 7 | 1 | 0 | 2 | 4 | FRU | | PL, PA |
| 38 | | | <i>Dacnis cayana</i> | Dacnis azul | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | FRU, NEC, INS | | PA |
| 39 | | | <i>Pitangus sulphuratus</i> | Bichofué | 4 | 0 | 2 | 2 | 0 | FRI | | PL, VS |
| 40 | | | <i>Ramphocelus dimidiatus</i> | Toche pico de plata | 6 | 2 | 1 | 1 | 2 | FRU | | VS |
| 41 | | | <i>Ramphocelus flammigerus</i> | Toche enjalmado | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | FRU | | BG, VS |
| 42 | | | <i>Saltator coerulescens</i> | Saltador papayero | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | FRI | | VS |
| 43 | | | <i>Saltator maximus</i> | Saltador ajicero | 4 | 1 | 3 | 0 | 0 | FRI | | BG, VS |
| 44 | | | <i>Schistochlamys melanopis</i> | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | FRU | | BG |
| 45 | | Thraupidae | <i>Sicalis flaveola</i> | Canario coronado | 6 | 0 | 1 | 5 | 0 | GRA | | PL, VS |
| 46 | | | <i>Sporophila minuta</i> | Espiguero ladrillo | 11 | 0 | 0 | 6 | 5 | GRA | | PL, PA |
| 47 | | | <i>Sporophila nigricollis</i> | Espiguero Capuchino | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | GRA | | PL |
| 48 | | | <i>Tangara cyanicollis</i> | Tangara real | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | FRU | | BG |
| 49 | | | <i>Thraupis episcopus</i> | Azulejo común | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | FRU | | VS |
| 50 | | | <i>Tangara inornata</i> | Tangara ceniciento | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | FRU | | BG |
| 51 | | | <i>Tangara larvata</i> | Tangara collajera | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | FRU | | VS |
| 52 | | | <i>Thraupis palmarum</i> | Azulejo palmero | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | FRU | | BG |
| 53 | | | <i>Tangara vitriolina</i> | Tangara rastrojera | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | FRU | | BG |
| 54 | | | <i>Tersina viridis</i> | Azulejo golodrina | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | FRI | | BG |
| 55 | | Troglodytidae | <i>Campylorhynchus griseus</i> | Barranquero | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | INS | | VS |
| 56 | | Turdidae | <i>Turdus ignobilis</i> | Mirra embarradora | 7 | 0 | 6 | 1 | 0 | FRI | | VS |
| 57 | | Tyrannidae | <i>Elaenia flavogaster</i> | Elaenia copetona | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | FRI | | PL |
| 58 | | | <i>Elaenia frantzii</i> | Elaenia montañera | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | FRI | | VS |

| N° DE SP | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | N° DE IND | B G | V S | PL | P A | GRUPO TROFICO | O. SOCIAL | HABIT AT |
|--------------|----------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------|-----------|-----|-----|----|-----|---------------|-----------|----------|
| 59 | | | <i>Empidonax virescens</i> | | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | INS | | PL |
| 60 | | | <i>Machetornis rixosa</i> | Siriri bueyero | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | INS | | PL |
| 61 | | | <i>Megarynchus pitangua</i> | Bichofué picudo | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | INS | | VS |
| 62 | | | <i>Myiozetetes cayanensis</i> | Suelda crestinegra | 3 | 0 | 2 | 0 | 1 | INS | | PA, VS |
| 63 | | | <i>Pyrocephalus rubinus</i> | Titibirí pechirojo | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | INS | | BG, VS |
| 64 | | | <i>Sayornis nigricans</i> | Atrpamoscas cuidapuentes | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | INS | | VS |
| 65 | | | <i>Serpophaga cinerea</i> | | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | INS | | PL |
| 66 | | | <i>Todirostrum cinereum</i> | Espatulilla común | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | INS | | VS |
| 67 | | | <i>Tolmomyias assimilis</i> | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | INS | | PA |
| 68 | | | <i>Tyrannus melancholicus</i> | Sirirí común | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | INS | | PL, VS |
| 69 | | | <i>Tyrannus savana</i> | Sirirí tijeretón | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | INS | | PL |
| 70 | | | <i>Zimmerius chrysops</i> | Tiranuelo cejiamarillo | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | FRI | | PL |
| 71 | Pelecaniformes | Ardeidae | <i>Bubulcus ibis</i> | Garcita del ganado | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | IGVP | | PA |
| 72 | | | <i>Butorides striata</i> | Garcita rayada | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | IGVP | | VS |
| 73 | | | <i>Egretta thula</i> | Garza patiamarilla | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | IGVP | | BG |
| 74 | | Threskiornithidae | <i>Phimosus infuscatus</i> | Coquito | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | IGVP | | PL |
| 75 | Piciformes | Bucconidae | <i>Notharchus tectus</i> | Bobo colorado | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | INS | | BG |
| 76 | | Picidae | <i>Melanerpes rubricapillus</i> | Carpintero habado | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | INS | | PA |
| 77 | | | <i>Colaptes punctigula</i> | Carpintero pechipunteado | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | INS | | PA, VS |
| 78 | | | <i>Dryocopus lineatus</i> | Carpintero real | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | INS | | PA |
| 79 | | | <i>Picumnus olivaceus</i> | Carpintero oliváceo | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | INS | | BG |
| 80 | | | <i>Veniliornis kirkii</i> | Carpintero culirrojo | 4 | 1 | 2 | 0 | 1 | INS | | BG, VS |
| 81 | | Ramphastidae | <i>Pteroglossus torquatus</i> | Píchii bandeado | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | FRU | | VS |
| 82 | Psittaciformes | Psittacidae | <i>Amazona ochrocephala</i> | Lora cabeciamarilla | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 | FRU | | VS |
| 83 | | | <i>Forpus conspicillatus</i> | Periquito de anteojos | 6 | 0 | 3 | 3 | 0 | FRU | | VS |
| 84 | | | <i>Pionus menstruus</i> | Cotorra cabeciazul | 6 | 0 | 3 | 0 | 3 | FRU | | VS, PA |
| Total | | | | | 298 | 37 | 84 | 98 | 79 | | | |

Convenciones utilizadas: Coberturas: BG: Bosque de Galería; VS: Vegetación secundaria; PL: Pastos limpios. Grupo Trófico: CAR: Carnívoro; CAR-CARN: Carnívoro-Carroñero; CARN: Carroñero; FRI: Frugívoro-Insectívoro; FRU: Frugívoro; NEC:



| N° DE SP | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | N° DE IND | B G | V S | PL | P A | GRUPO TROFICO | O. SOCIAL | HABIT AT |
|--|-------|---------|---------|--------------|-----------|-----|-----|----|-----|---------------|-----------|----------|
| Nectarívoro; GRA: Granívoro; IGVP: Invertebrados grandes vertebrados pequeños; OMN: Omnívoros; INS: Insectívoros. Organización social: BM : Bandada mixta; GM: Grupo monoespecífico; P: Parejas; PT: Parejas territoriales; S: Solitarios. Registro: O: Observado; Red: Red de niebla. Hábito: D: Diurno; N: Nocturno. | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Mamíferos

➤ Diversidad taxonómica

Durante esta caracterización, dentro del área de influencia se detectaron 18 especies y 86 individuos con el uso de varias metodologías adaptadas a varios grupos de fauna, entre ellas redes de niebla, recorridos de observación, trampas Sherman y trampas Tomahawk esto debido a la diversidad de grupos y adaptaciones ecológicas que presenta este grupo de vertebrados.

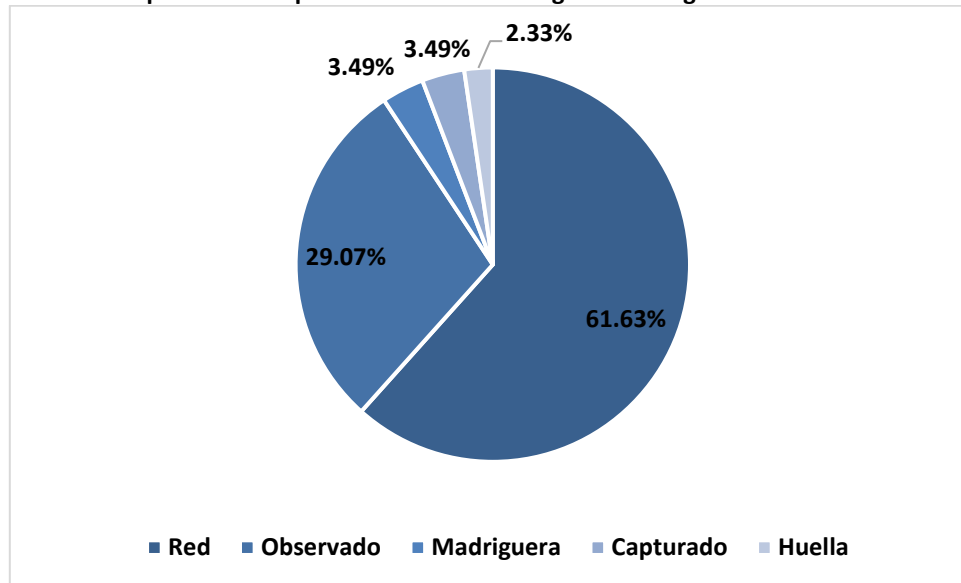
Estos 86 ejemplares se reparten en seis (6) ordenes, 11 familias y 18 especies que representan aproximadamente el 37% de las especies de mamíferos presentes en el país (Alberico *et al.*, 2000; Solari *et al.*, 2013; Ramírez y Suarez, 2014). A nivel regional esta riqueza de especies representa cerca del 8% de las especies de mamíferos registradas para el Departamento de Antioquia donde se incluyen aproximadamente 226 especies según lo reportado por Calle y Arango (2003).

Durante esta caracterización se emplearon varias metodologías para el registro más eficiente de los mamíferos, tomando en cuenta la gran diversidad de patrones de comportamiento, adaptaciones morfológicas y hábitos que estos presentan y de acuerdo con esto los registros variaron según la metodología empleada.

Para el área de estudio, de acuerdo con lo anteriormente señalado, el 61,63% de los registros que equivalen a 53 individuos fueron capturados mediante el uso de redes de niebla, método exclusivo para detectar mamíferos voladores. A través del método de observación directa durante los recorridos realizados se registran alrededor del 29% de los individuos de esta caracterización que equivalen a 25 individuos. En menor proporción fueron realizados 2 levantamiento de Huellas (2,33% de los registros), 3 registros mediante el uso de Trampas Sherman y Tomahawk para pequeños mamíferos no voladores y mamíferos medianos a grandes (3,49%) y tres (3) registros en la metodología de detección de madrigueras (3,49% de los registros), siendo estas últimas metodologías las menos eficientes en la caracterización.



Gráfica 5.2-14 Proporción de especies de mamíferos registrados según el método de muestreo



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

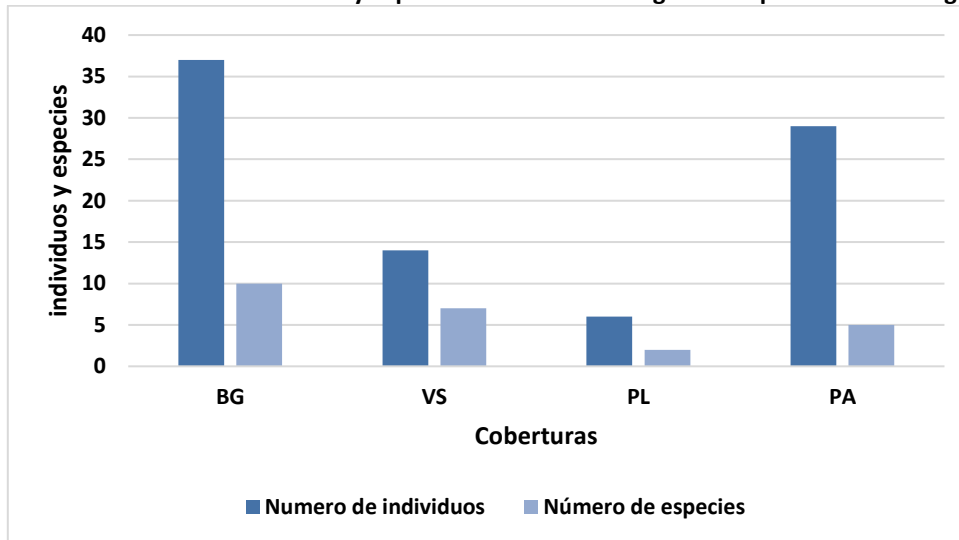
Dentro del área de influencia fue posible identificar una serie de coberturas vegetales y hábitats contrastantes entre sí, debido a las diferentes condiciones que presentan cada una de ellas y los recursos que ofrecen. Para los animales el hábitat es un área con límites espaciales definidos cuyas condiciones físicas y bióticas lo hacen distinto a otro y al cual responden según sean las condiciones climáticas, de competencia y depredación. El uso de dicho hábitat puede ser indagado o definido a través de la presencia de los animales y su densidad relativa y absoluta (Suárez-Payares y Lizcano, 2011). Dentro del área de influencia directa de este estudio la existencia de diversas coberturas vegetales condiciona la capacidad de carga (riqueza de especies) que estas soportan debido a los requerimientos que presenta cada especie.

Sabiendo esto, dentro de las coberturas evaluadas y monitoreadas dentro del área de estudio la cobertura de Bosques de Galería presentó el mayor número de registros con 37 individuos repartidos en 10 especies, lo que constituye el 43% de los individuos de mamíferos registrados. Sigue en importancia la cobertura de Pastos arbolados en la cual se registraron 29 individuos (33% de registros). Por otro lado, en la cobertura de vegetación secundaria se registraron 7 especies con tan solo 14 individuos en total. En menor proporción, 6 registros (7%) de pastos limpios que corresponden a dos (2) especies.

En este sentido las coberturas con mayor presencia de matrices arbóreas y mayor oferta de recursos fueron en las que se realizaron un mayor número de relevamientos de fauna y las que sostienen mayor diversidad taxonómica y de funcionalidades tróficas.



Gráfica 5.2-15. Numero de individuos y especies de mamiferos registrados por cobertura vegetal



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

En la Tabla 5-59 se presenta la información de las especies de Mamíferos capturados y observados; se incluye además aspectos ecológicos de las especies como su grupo trófico, su organización social, las coberturas que ocupan dentro del área de estudio, el tipo de registro mediante el cual fueron detectados y el hábito que presentan cada una de ellas.

Tabla 5-59. Ubicación taxonómica y características ecológicas de las especies de mamíferos registradas dentro del área de estudio

| N° DE SP | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | N° | COBERTURA | | | | GRUPO TRÓFICO | O. SOCIAL | HÁBITAT | REGISTRO | HÁBITO |
|----------|-----------------|----------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------|----|----|----|---------------|-----------|---------|----------|--------|
| | | | | | | BG | VS | PL | PA | | | | | |
| 1 | Carnívora | Canidae | <i>Cerdocyon thous</i> | Zorro perruno | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | CAR | S, P | VS | H | C, N |
| 2 | | Procyonidae | <i>Procyon cancrivorus</i> | Mapache, zorra patona | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | CAR | S | BG | H | C, N |
| 3 | Chiroptera | Emballonuridae | <i>Cormura brevirostris</i> | Murciélago sacóptero de rostro corto | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | INS | CO | VS | Red | N |
| 4 | | Molossidae | <i>Molossus</i> | Murciélago coludo de las casas | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | INS | CO | BG, PE | Red | N |
| 5 | | Phyllostomidae | <i>Artibeus lituratus</i> | Murciélago frutero grande | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | FRU | CO | PA | Red | N |
| 6 | | | <i>Carollia brevicauda</i> | Murciélago frugívoro de cola corta | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | FRU | CO | BG, PE | Red | N |
| 7 | | | <i>Carollia castanea</i> | Murciélago frugívoro castaño | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | FRU | CO | BG | Red | N |
| 8 | | | <i>Carollia perspicillata</i> | Murciélago frugívoro común | 15 | 7 | 0 | 0 | 8 | FRU | CO | BG, PA | Red | N |
| 9 | | | <i>Glossophaga soricina</i> | Murciélago musaraña | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | NEC | CO | VS | Red | N |
| 10 | | | <i>Platyrrhinus helleri</i> | Murciélago frutero amarillo | 13 | 0 | 7 | 0 | 6 | FRU | CO | VS, PA | Red | N |
| 11 | | | <i>Sturnira lilium</i> | Murciélago flor de lis | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | FRU | CO | PL | Red | N |
| 12 | | | Vespertilionidae | <i>Eptesicus diminutus</i> | Murciélago insectívoro diminuto | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | INS | CO | PL | Red |
| 13 | Cingulata | Dasyopodidae | <i>Dasyopus novemcinctus</i> | Armadillo, Gurre | 4 | 1 | 1 | 0 | 2 | OMN | S | BG, VS | M, C | C, N |
| 14 | Didelphimorphia | Didelphidae | <i>Caluromys lanatus</i> | chucha mantequera | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | OMN | S | BG | O | N |
| 15 | | | <i>Didelphis marsupialis</i> | Zarigüeya, Chucha | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | OMN | S | BG, VS | O, C | N |
| 16 | Primates | Callitrichidae | <i>Saguinus leucopus</i> | Tití gris, tistis | 21 | 13 | 0 | 0 | 8 | INS, FRU | GP | BG, | O | D |
| 17 | Rodentia | Echimyidae | <i>Proechimys magdalenae</i> | Rata espinosa del Magdalena | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | OMN | GP | BG | C | C, N |
| 18 | | Sciuridae | <i>Sciurus granatensis</i> | Ardilla | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | FRU | S | VS | O | D |

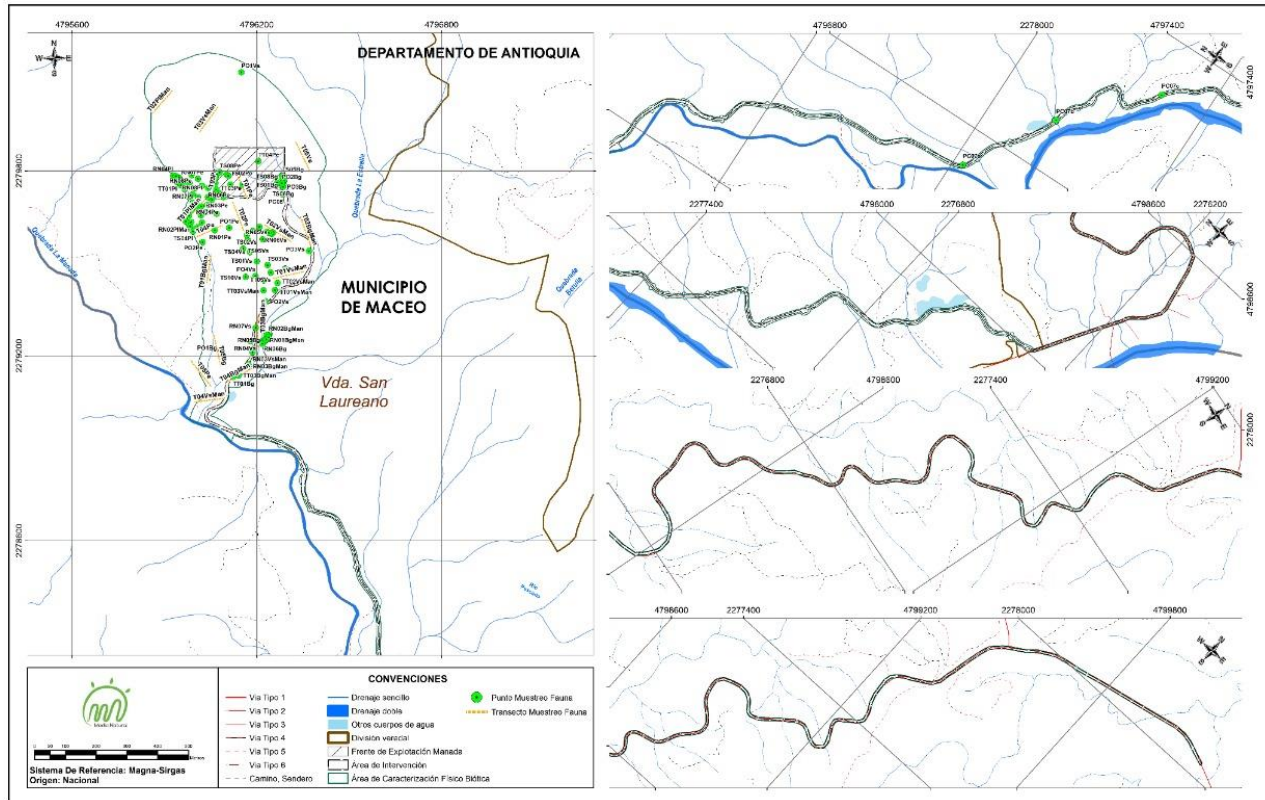
Convenciones utilizadas: Coberturas: BG: Bosque de Galería; VS: Vegetación secundaria; PL: Pastos limpios. Grupo Trófico: CAR: Carnívoro; FRU: Frugívoro; NEC: Nectarívoro; OMN: Omnívoros; INS: Insectívoros. Organización social: P: Parejas; S: Solitarios; GP: Grupos pequeños; CO: Coloniales. Registro: O: Observado; Red: Red de niebla; H: Huellas; Madriguera; C: Captura. Hábito: D: Diurno; N: Nocturno; C: Crepuscular

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

5.2.1.1.2 Área de influencia La Manada

En la **Figura 5.2-8**, se relacionan los puntos de muestreo de fauna para la fuente de materiales La Manada.

Figura 5.2-8. Puntos de muestreo Fauna La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

ANFIBIOS

➤ Diversidad taxonómica

Durante este estudio fueron registradas un total de 10 especies de anfibios y 16 individuos. Estas 10 especies se reparten en dos (2) órdenes, cinco (5) familias y siete (7) géneros. La riqueza de especies registrada durante este monitoreo representa aproximadamente el 1,18% de las especies de anfibios registradas en el territorio colombiano hasta el presente (Acosta-Galvis *et al.*, 2019). Todos los anfibios reportados durante este estudio fueron capturados y visualizados en los transectos de observación mediante búsqueda libre y sin restricciones.

Cuanto consideramos las formaciones de vegetación presentes dentro del área de estudio observamos que el mayor número de especies de anfibios se registró en los bosques de galería y la cobertura de vegetación secundaria en cada una de las cuales se registraron cinco (5) especies. Con menor riqueza de especies se registra la cobertura de pastos enmalezados con cuatro (4) especies.

Por otro lado, el mayor número de individuos se evidencio en la cobertura de bosques de galería con siete (7) ejemplares, seguido por la cobertura de vegetación secundaria con cinco (5) y finalmente la cobertura de pastos enmalezados con un individuo en cada una de las especies registradas para un total de cuatro (4)

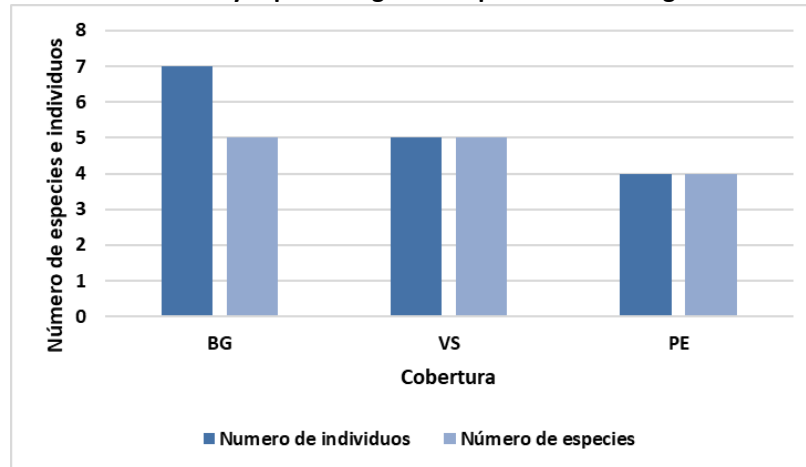
Las coberturas con mayor disponibilidad de recursos y mayor presencia de cuerpos de agua son las que sostienen la mayor diversidad de especies y una mayor abundancia dentro de este grupo de vertebrados altamente sensible



a las condiciones del hábitat.

A pesar de que se registra un número relativamente importante de especies de anfibios, es de señalar que el área de estudio presenta un sin número de problemas de intervención por parte del hombre, lo que ha disminuido significativamente la calidad ambiental y la disponibilidad de áreas con vegetación primaria que sostenga un mayor número de especies de anfibios.

Gráfica 5.2-16. Número de individuos y especies registradas por cobertura vegetal dentro del área de estudio



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

En la **Tabla 5-60** se presenta la información de las especies de anfibios capturados y observados; se incluye además aspectos ecológicos de las especies como su grupo trófico, su organización social, las coberturas que ocupan dentro del área de estudio, el tipo de registro mediante el cual fueron detectados y el hábito que presentan cada una de ellas.



Tabla 5-60. Composición, ubicación taxonómica y características ecológicas de las especies de anfibios registradas dentro del área de estudio

| N° SP | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | N° | NÚMERO DE INDIVIDUOS POR COBERTURA | | | GRUPO TRÓFICO | O. SOCIAL | HÁBITAT | REGISTRO | HABITO |
|-------|---------|-----------------|---------------------------------|----------------|----|------------------------------------|----|----|---------------|-----------|------------|----------|--------|
| | | | | | | BG | VS | PE | | | | | |
| 1 | Anura | Bufonidae | <i>Rhinella horribilis</i> | Sapo común | 4 | 2 | 1 | 1 | INS, PV | GP | PE, BG, VS | Captura | N, D |
| 2 | | | <i>Rhinella humboldti</i> | Sapo granuloso | 2 | 2 | 0 | 0 | INS | GP | BG | Captura | N |
| 3 | | Dendrobatae | <i>Dendrobates truncatus</i> | Rana dardo | 2 | 0 | 1 | 1 | INS | GP | VS, PE | Captura | D |
| 4 | | Hylidae | <i>Boana</i> sp | Rana platanera | 1 | 1 | 0 | 0 | INS | GP | BG | Captura | N |
| 5 | | | <i>Boana xerophylla</i> | Rana platanera | 2 | 1 | 0 | 1 | INS | GP | BG, PE | Captura | N |
| 6 | | | <i>Dendropsophus ebraccatus</i> | Rana | 1 | 0 | 1 | 0 | INS | GP | VS | Captura | N |
| 7 | | | <i>Scinax ruber</i> | Rana | 1 | 0 | 1 | 0 | INS | GP | VS | Captura | N |
| 8 | | | <i>Scinax</i> sp | Rana | 1 | 0 | 1 | 0 | INS | GP | VS | Captura | N |
| 9 | | Leptodactylidae | <i>Leptodactylus fragilis</i> | Rana Silvadora | 1 | 0 | 0 | 1 | INS | GP | PE | Captura | N |
| 10 | Caudata | Pletodontidae | <i>Bolitoglossa</i> sp | salamandra | 1 | 1 | 0 | 0 | INS | GP | BG | captura | N |

Convenciones utilizadas: Coberturas: BG: Bosques de Galería; VS: Vegetación secundaria; PE: Pastos enmalezados Gremio: INS: Insectívoro; PV: Pequeños vertebrados. Organización Social: GP: Grupos pequeños. Habito: N: Nocturno; D: Diurno

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Reptiles

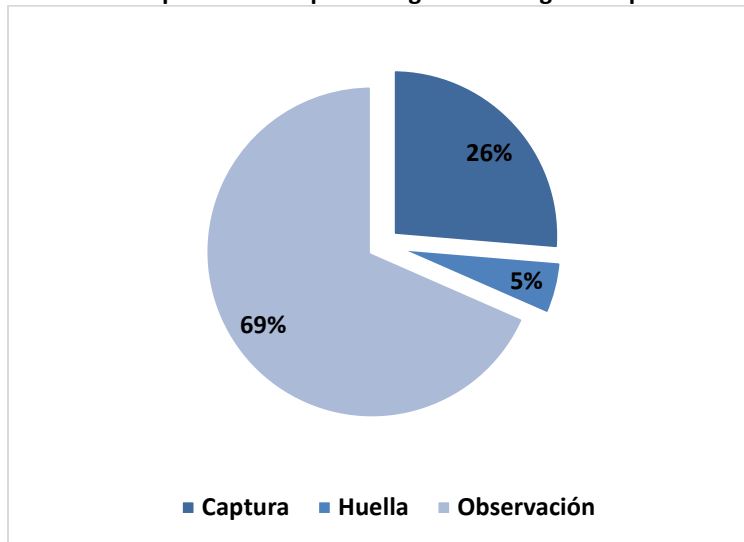
Diversidad taxonómica

Dentro del área de estudio general, fueron registrados un total de 20 individuos repartidos en dos órdenes, nueve familias, 10 géneros y 10 especies. Una diversidad relativamente baja considerando la región Andina colombiana la cual se caracteriza por poseer una alta diversidad faunística. Esta riqueza de especies representa cerca del 2% de los reptiles registrados en el territorio colombiano.

De los reptiles registrados aproximadamente el 69% de las observaciones fueron hechas por observación directa en los transectos de observación por búsqueda libre y sin restricciones. Por otro lado, un 26% de los individuos resultaron en la captura directa y un 5% se idéntico por el levantamiento de huellas.



Gráfica 5.2-17. Proporción de especies registradas según el tipo de muestreo



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

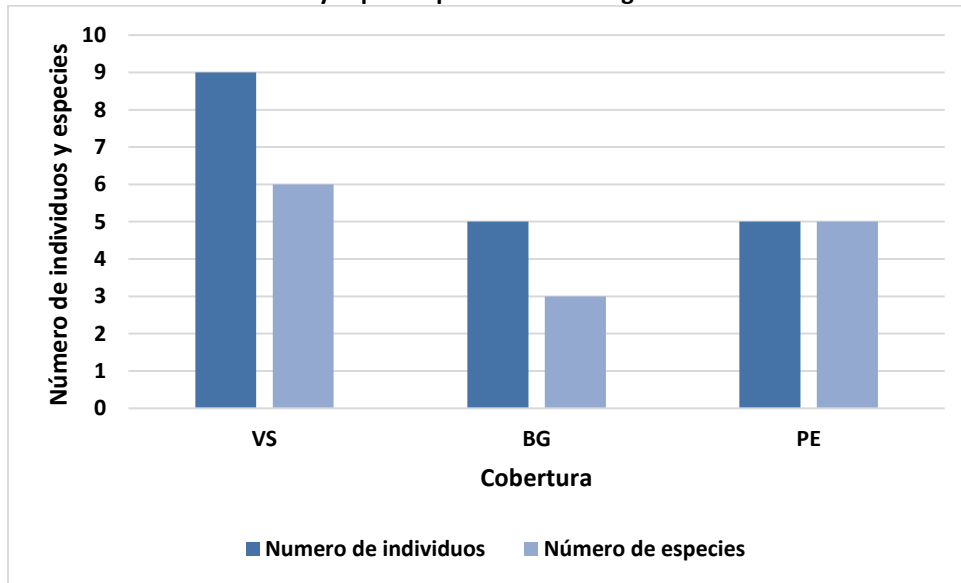
La presencia de varias coberturas vegetales dentro del área de estudio indica ecológicamente diferentes condiciones ambientales y diferente capacidad de carga en cada una de esas coberturas. Cada una de esas coberturas presenta condiciones particulares que se adaptan a los requerimientos de cada una de las especies registradas.

Para el área de estudio, se detectaron especies en tres (3) coberturas claramente diferenciables entre sí.

La cobertura de vegetación secundaria fue la que presentó mayor diversidad de especies con seis (6) especies representadas por 9 individuos. Sigue en riqueza de especies la cobertura más intervenida, los pastos enmalezados, con cinco (5) especies que estuvieron representadas cada una por un (1) individuo. La cobertura con menor número de especies registradas fueron los bosques de galería en los que solo se registraron tres especies con cinco (5) individuos.



Gráfica 5.2-18. Número de individuos y especies por cobertura vegetal evaluada dentro del área de estudio



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

En la **Tabla 5-61** se presenta la información de las especies de reptiles capturados y observados; se incluye además aspectos ecológicos de las especies como su grupo trófico, su organización social, las coberturas que ocupan dentro del área de estudio, el tipo de registro mediante el cual fueron detectados y el hábito que presentan cada una de ellas.



Tabla 5-61. Ubicación taxonómica y características ecológicas de las especies de reptiles registradas dentro del área de estudio

| N° de sp | orden | Familia | Especie | Nombre común | N° de ind | Cobertura | | | Grupo trófico | O. social | Hábitat | Registro | Habitación |
|--------------|------------|------------------|----------------------------------|----------------------|-----------|-----------|----|----|---------------|-----------|---------|----------|------------|
| | | | | | | BG | VS | PE | | | | | |
| 1 | Squamata | Dipsosidae | <i>Erythrolamprus bizona</i> | falsa coral | 1 | 0 | 0 | 1 | CAR | S | PE | C | D, N |
| 2 | | Corytophanidae | <i>Basiliscus galeritus</i> | Lagarto jesucristo | 1 | 1 | 0 | 0 | OHM | S | BG | O | D |
| 3 | | Dactyloidae | <i>Anolis auratus</i> | Lagartijo | 3 | 0 | 2 | 1 | INS | S | VS, PE | O | D |
| 4 | | Elapidae | <i>Micrurus mipartitus</i> | Coral de montaña | 1 | 1 | 0 | 0 | CAR | GP | BG | C | D, N |
| 5 | | Iguanidae | <i>Iguana iguana</i> | Iguana | 3 | 0 | 2 | 1 | HER | S | VS, PE | O, H | D |
| 6 | | Spaerodactylidae | <i>Gonatodes albogularis</i> | Gecko diurno | 4 | 0 | 3 | 1 | INS | S | VS, PE | O, C | D |
| 7 | | Teiidae | <i>Ameiva ameiva</i> | Lagarto | 1 | 0 | 0 | 1 | OMN | S | BG | O | D |
| 8 | | | <i>Cnemidophorus lemniscatus</i> | Lagartijo guitarrero | 4 | 3 | 1 | 0 | INS | S | BG, VS | O | D |
| 9 | | Viperidae | <i>Bothrox asper</i> | Mapaná | 1 | 0 | 1 | 0 | CAR | S | VS | O | N |
| 10 | Testudines | Kinosternidae | <i>Kinosternon leucostomum</i> | Tapaculo | 1 | 0 | 1 | 0 | CAR, HER | S | VS | C | D |
| Total | | | | | 20 | 5 | 10 | 5 | | | | | |

Convenciones utilizadas: Coberturas: **BG**: Bosques de Galería; **VS**: Vegetación secundaria; **PE**: Pastos enmalezados Gremio: **CAR**: Carnívoro; **INS**: Insectívoro; **HER**: Herbívoro; **OMN**: Omnívoro. Organización Social: **S**: Solitario **GP**: Grupos pequeños. Habitación: **N**: Nocturno; **D**: Diurno.

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Aves

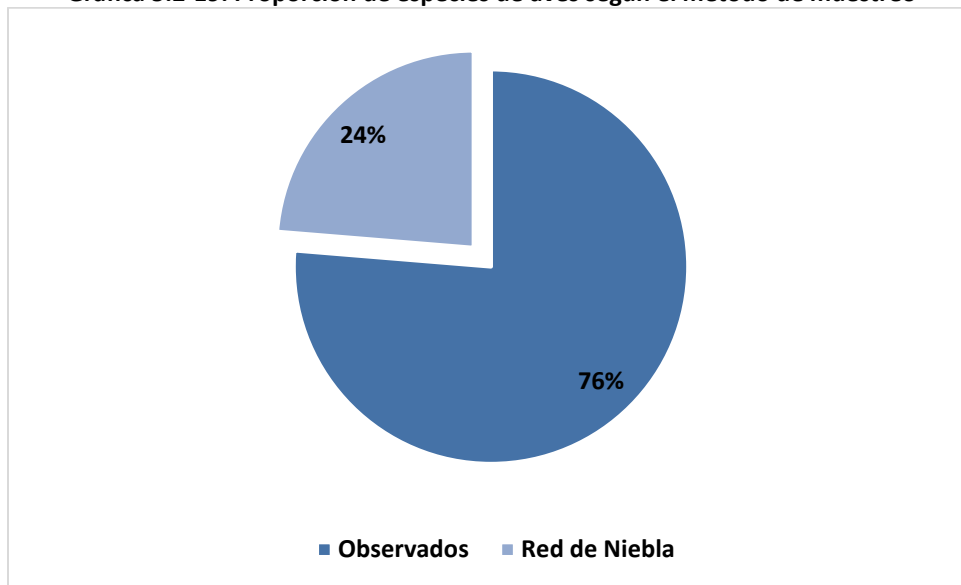
➤ Diversidad taxonómica

Para el área de estudio se registraron un total de 466 individuos de aves mediante los métodos de observación directa y captura con redes de niebla. Estos 422 individuos se reparten en 14 órdenes, 34 familias y 106 especies. Esta riqueza de especies representa poco más del 5% del total de especies de aves registradas en Colombia y 11,77% de las especies del departamento de Antioquia (Vergara, 2017).

De acuerdo con la metodología de muestreo el 76% de los registros se hicieron a través de la observación directa de los individuos, lo cual equivale a 364 individuos mientras que el 24% de las aves del área de estudio fueron capturadas en redes de niebla lo cual equivale a 102 individuos.



Gráfica 5.2-19. Proporción de especies de aves según el método de muestreo



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Dentro del área de influencia fue posible identificar una serie de coberturas vegetales y hábitats contrastantes entre sí, debido a las diferentes condiciones que presentan cada una de ellas y los recursos que ofrecen. En concreto fueron registradas aves en las coberturas de Bosque de galería, vegetación secundaria, pastos enmalezados y pastos limpios

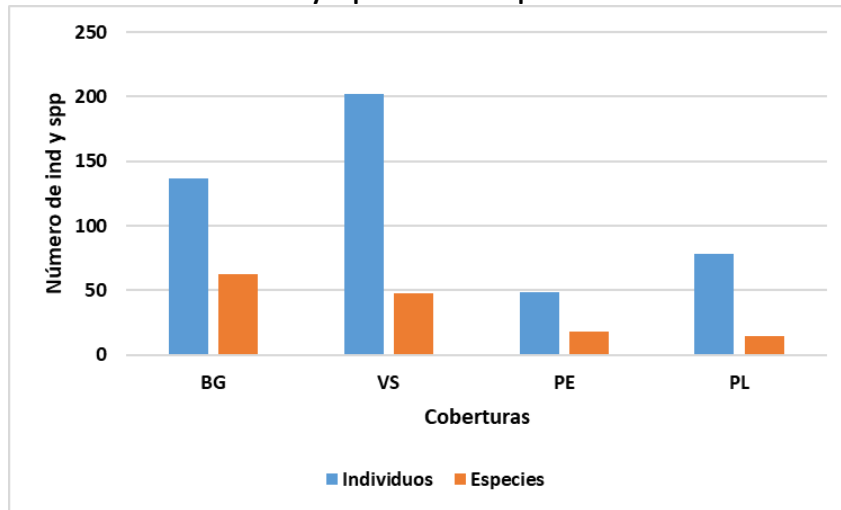
Para las aves en general, el hábitat es un área con límites espaciales definidos cuyas condiciones físicas y bióticas lo hacen distinto a otro y al cual responden según sean las condiciones climáticas, de competencia y depredación. El uso de dicho hábitat puede ser indagado o definido a través de la presencia de los animales y su densidad relativa y absoluta (Suárez-Payares & Lizcano, 2011). Dentro del área de influencia de este estudio la existencia de diversas coberturas vegetales condiciona la capacidad de carga (riqueza de especies) que estas soportan debido a los requerimientos que presenta cada especie.

Para el área de estudio, la cobertura con mayor riqueza de especies fueron los bosques de galería con 63 especies y 137 individuos, lo cual equivale al 59% de las especies y el 29% de los individuos. Sigue en importancia la cobertura de vegetación secundaria en la cual se registraron 48 especies que representan casi el 45% de las especies. Adicionalmente en esta cobertura se registra el mayor número de individuos de aves con 202 individuos que equivalen al 43 % de todos los registros del grupo.

Son menos ricas en especies las coberturas más intervenidas, los pastos enmalezados y los pastos limpios en los que se registraron 18 y 15 especies respectivamente. El escaso número de registros en la cobertura de pastos enmalezados probablemente se deba a que en este tipo de cobertura es más difícil la observación de aves.



Gráfica 5.2-20. Número de individuos y especies de aves por cobertura dentro del área de estudio



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Tabla 5-62 se presenta la información de las especies de aves capturadas y observadas; se incluye además aspectos ecológicos de las especies como su grupo trófico, su organización social, las coberturas que ocupan dentro del área de estudio, el tipo de registro mediante el cual fueron detectados y el hábito que presentan cada una de ellas.

Tabla 5-62 Ubicación taxonómica y características ecológicas de las aves registradas dentro del área de estudio

| N° DE SP | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | N° DE IND | B G | V S | PE | PL | GRUPO TROFICO | O. SOCIAL | HABITAT | REGISTRO | HABITO |
|----------|------------------|---------------|---------------------------------|-----------------------|-----------|-----|-----|----|----|---------------|-----------|---------|----------|--------|
| 1 | Accipitriformes | Accipitridae | <i>Buteogallus meridionalis</i> | Águila sabanera | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | CAR | S | VS | O | D |
| 2 | Accipitriformes | Accipitridae | <i>Elanoides forficatus</i> | Aguila tijera | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | IGVP | S, P | VS | O | D |
| 3 | Accipitriformes | Accipitridae | <i>Gampsonyx swainsonii</i> | Aguililla enana | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | CAR | S | BG | O | D |
| 4 | Accipitriformes | Accipitridae | <i>Rupornis magnirostris</i> | Gavilán caminero | 5 | 2 | 3 | 0 | 0 | CAR | S | BG,VS | O | D |
| 5 | Caprimulgiformes | Caprimulgidae | <i>Nyctidromus albicollis</i> | Bujío | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | INS | S | BG | O | N |
| 6 | Caprimulgiformes | Nyctibiidae | <i>Nyctibius griseus</i> | Bienparado común | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | INS | S | PE | O | N |
| 7 | Caprimulgiformes | Trochilidae | <i>Amazilia tzacatl</i> | colibri | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | NEC, INS | S | VS | O, Red | D |
| 8 | Caprimulgiformes | Trochilidae | <i>Chlorostilbon gibsoni</i> | Esmeralda occidental | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | NEC, INS | S | BG | Red | D |
| 9 | Caprimulgiformes | Trochilidae | <i>Chlorostilbon mellisugus</i> | Colibrí | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | NEC, INS | S | VS | O | D |
| 10 | Caprimulgiformes | Trochilidae | <i>Doryfera ludoviciae</i> | Colibrí | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | NEC, INS | S | VS | O | D |
| 11 | Caprimulgiformes | Trochilidae | <i>Glaucis hirsutus</i> | Ermitaño canelo | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | NEC, INS | S | VS | Red | D |
| 12 | Caprimulgiformes | Trochilidae | <i>Damophila julie</i> | Colibrí pechiverde | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | NEC, INS | S | BG | O | D |
| 13 | Caprimulgiformes | Trochilidae | <i>Phaethornis anthophilus</i> | Ermitaño ventripálido | 4 | 1 | 3 | 0 | 0 | NEC, INS | S | BG, VS | O, Red | D |
| 14 | Caprimulgiformes | Trochilidae | <i>Phaethornis longirostris</i> | Ermitaño colilargo | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | NEC, INS | S | VS | Red | D |

| N° DE SP | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | N° DE IND | B G | V S | PE | PL | GRUPO TROFICO | O. SOCIAL | HABITAT | REGISTRO | HABITO |
|----------|-----------------|----------------|-----------------------------|-------------------------|-----------|-----|--------|----|--------|---------------|-----------|---------|----------|--------|
| 15 | Cathartiformes | Cathartidae | <i>Cathartes aura</i> | Guala común | 6 | 0 | 0 | 4 | 2 | CARÑ | BM, GM | PE, PL | O | D |
| 16 | Cathartiformes | Cathartidae | <i>Coragyps atratus</i> | Gallinazo | 7 | 2 | 0 | 0 | 5 | CARÑ | BM, GM | BG, PL | O | D |
| 17 | Charadriiformes | Charadriidae | <i>Vanellus chilensis</i> | Alcaravan | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | INS | GM, P | PL | O | D |
| 18 | Columbiformes | Columbidae | <i>Columbina minuta</i> | Tortolita diminuta | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | GRA | BM | VS | O | D |
| 19 | Columbiformes | Columbidae | <i>Columbina talpacoti</i> | Tortolita rojiza | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | GRA | BM | BG | O | D |
| 20 | Columbiformes | Columbidae | <i>Leptotila verreauxi</i> | Palomita de monte común | 22 | 1 | 2 1 | 0 | 0 | GRA | GM | BG, VS | O, Red | D |
| 21 | Columbiformes | Columbidae | <i>Zenaida auriculata</i> | Tórtola torcaza | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | GRA | GM | VS | O | D |
| 22 | Coraciiformes | Alcedinidae | <i>Chloroceryle amazona</i> | Martín pescador | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | PIS | S | BG | O | D |
| 23 | Cuculiforme | Cuculidae | <i>Crotophaga ani</i> | Cocinera pequeña | 16 | 0 | 0 | 8 | 8 | INS | GM | PE, PL | O | D |
| 24 | Cuculiforme | Cuculidae | <i>Crotophaga major</i> | Cocinera grande | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 5 | INS | GM | PL | O | D |
| 25 | Falconiformes | Falconidae | <i>Caracara cheriway</i> | Caracara moñudo | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | CAR 2 | S | BG | O | D |
| 26 | Falconiformes | Falconidae | <i>Falco sparverius</i> | Cernícalo | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | IGVP | S | VS | O | D |
| 27 | Falconiformes | Falconidae | <i>Micrastur ruficollis</i> | Halcón montes | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | CAR | S, P | BG | O | D |
| 28 | Falconiformes | Falconidae | <i>Milvago chimachima</i> | Pigua | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | IGVP | S, P | BG | O | D |
| 29 | Galliformes | Cracidae | <i>Ortalis columbiana</i> | Guachara colombiana | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | FRU, INS | GM | VS | O | D |
| 30 | Galliformes | Odontophoridae | <i>Colinus cristatus</i> | Colin crestudo | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | GRA | GM | PE | O | D |
| 31 | Gruiformes | Rallidae | <i>Porphyrio martinicus</i> | Polla azul | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | OMH | PT | PL | O | D |
| 32 | Passeriformes | Cardinalidae | <i>Piranga rubra</i> | Piranga abejera | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | FRI | BM | BG | O | D |

| N° DE SP | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | N° DE IND | B G | V S | PE | PL | GRUPO TROFICO | O. SOCIAL | HABITAT | REGISTRO | HABITO |
|----------|---------------|--------------|----------------------------------|------------------------|-----------|-----|-----|----|----|---------------|-----------|------------|----------|--------|
| 33 | Passeriformes | Corvidae | <i>Cyanocorax affinis</i> | Carriqui pechiblanco | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | OMN | GM | BG | O | D |
| 34 | Passeriformes | Fringillidae | <i>Euphonia laniirostris</i> | Eufonia gorgimarilla | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | FRI | P, GM | BG | O | D |
| 35 | Passeriformes | Furnariidae | <i>Certhiaxis cinnamomeus</i> | Curutié colorado | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | INS | S | VS | Red | D |
| 36 | Passeriformes | Furnariidae | <i>Furnarius leucopus</i> | Hornero paticlaro | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | INS | S, P | VS | O | D |
| 37 | Passeriformes | Hirundinidae | <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> | Golondrina barranquera | 8 | 0 | 8 | 0 | 0 | INS | GM | VS | O | D |
| 38 | Passeriformes | Hirundinidae | <i>Tachycineta albiventer</i> | Golondrina aliblanca | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | INS | GM | BG | O | D |
| 39 | Passeriformes | Icteridae | <i>Cacicus cela</i> | Cacique lomiamarillo | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 | FRI | GM | BG, PE | O | D |
| 40 | Passeriformes | Icteridae | <i>Chrysomus icterocephalus</i> | Monjita cabeciamarilla | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | INS | GM | BG, VS, PL | O, Red | D |
| 41 | Passeriformes | Icteridae | <i>Icterus auricapillus</i> | turpial coroninaranja | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | FRI | GM | BG | O | D |
| 42 | Passeriformes | Icteridae | <i>Icterus mesomelas</i> | Turpial coliamarillo | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | FRI | GM | BG | O | D |
| 43 | Passeriformes | Icteridae | <i>Icterus nigrogularis</i> | Turpial amarillo | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | FRI | GM | BG, PL | Red | D |
| 44 | Passeriformes | Icteridae | <i>Sturnella militaris</i> | Soldadito | 6 | 0 | 0 | 0 | 6 | INS | S | PL | O | D |
| 45 | Passeriformes | Icteridae | <i>Molothrus bonariensis</i> | chamon | 50 | 0 | 50 | 0 | 0 | GRA, INS | GM | VS | O | D |
| 46 | Passeriformes | Icteridae | <i>Psarocolius decumanus</i> | Oropéndola crestada | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | OMN | GM | BG, VS | O | D |
| 47 | Passeriformes | Mimidae | <i>Mimus gilvus</i> | Sinsonte común | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | INS | S, P | BG | O | D |
| 48 | Passeriformes | Parulidae | <i>Basileuterus rufifrons</i> | Arañero cabecirrufo | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | FRI | S | BG | Red | D |
| 49 | Passeriformes | Parulidae | <i>Geothlypis philadelphia</i> | Chipe cabecigris | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | INS | S, P | BG | Red | D |

| N° DE SP | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | N° DE IND | B G | V S | PE | PL | GRUPO TROFICO | O. SOCIAL | HABITAT | REGISTRO | HABITO |
|----------|---------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------|-----|-----|----|----|---------------|-----------|------------|----------|--------|
| 50 | Passeriformes | Passerellidae | <i>Zonotrichia capensis</i> | Chingolo | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | INS, GRA | S, P | VS | Red | D |
| 51 | Passeriformes | Pipridae | <i>Ceratopipra erythrocephala</i> | Saltarin barbiblanco | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | FRI | S, P | BG, PE | Red | D |
| 52 | Passeriformes | Pipridae | <i>Manacus</i> | Saltarin barbiblanco | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | FRI | S | BG | Red | D |
| 53 | Passeriformes | Thamnophilidae | <i>Formicivora grisea</i> | Hormiguerito pechinegro | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | INS | GM | BG | Red | D |
| 54 | Passeriformes | Thamnophilidae | <i>Taraba major</i> | Batará grande | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | INS | BM | BG | Red | D |
| 55 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Chlorophanes spiza</i> | Mielero verde | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | FRU, NEC, INS | P | BG | O | D |
| 56 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Coereba flaveola</i> | Mielero común | 7 | 3 | 2 | 2 | 0 | FRU | S | BG, VS | O | D |
| 57 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Dacnis cayana</i> | Dacnis azul | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | FRU, NEC, INS | S | BG | O | D |
| 58 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Pitangus sulphuratus</i> | Bichofué | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | FRI | GM, P | VS | Red | D |
| 59 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Ramphocelus dimidiatus</i> | Toche pico de plata | 9 | 4 | 5 | 0 | 0 | FRU | S, P | BG, VS, PE | O, Red | D |
| 60 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Ramphocelus flammigerus</i> | Toche enjalmado | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | FRU | BM | BG | O | D |
| 61 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Saltator coerulescens</i> | Saltador papayero | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | FRI | BM | VS | O | D |
| 62 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Saltator maximus</i> | Saltador ajicero | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | FRI | P, S | BG, VS | Red | D |
| 63 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Schistochlamys melanopis</i> | | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | FRU | P | VS | O | D |
| 64 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Sicalis flaveola</i> | Canario coronado | 17 | 0 | 2 | 6 | 9 | GRA | P | PE, PL | Red | D |
| 65 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Sporophila funerea</i> | Arrocero piquigruoso | 7 | 0 | 0 | 2 | 5 | GRA | GM, BM | PE, PL | Red | D |
| 66 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Sporophila minuta</i> | Espiguero ladrillo | 16 | 0 | 3 | 3 | 10 | GRA | BM | PE, PL | Red | D |

| N° DE SP | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | N° DE IND | B G | V S | PE | PL | GRUPO TROFICO | O. SOCIAL | HABITAT | REGISTR O | HABIT O |
|----------|---------------|---------------|--------------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|----|----|---------------|-----------|---------|-----------|---------|
| 67 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Sporophila nigricollis</i> | Espiguero Capuchino | 10 | 0 | 2 | 5 | 3 | GRA | BM | PE, PL | Red | D |
| 68 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Tangara cyanicollis</i> | Tangara real | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | FRU | BM | BG | O | D |
| 69 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Thraupis episcopus</i> | Azulejo común | 10 | 6 | 2 | 2 | 0 | FRU | S, P | BG, VS | O, Red | D |
| 70 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Tangara inornata</i> | Tangara ceniciento | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | FRU | BM, P | BG | O | D |
| 71 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Tangara larvata</i> | Tangara collajera | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | FRU | S, P | BG | Red | D |
| 72 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Thraupis palmarum</i> | Azulejo palmero | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | FRU | S, P | VS | O | D |
| 73 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Tangara vitriolina</i> | Tangara rastrojera | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | FRU | PT | VS | O | D |
| 74 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Tersina viridis</i> | Azulejo golodrina | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | FRI | BM | BG | Red | D |
| 75 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Volatinia jacarina</i> | Espiguero saltarin | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | GRA, INS | S,P | PE | O | D |
| 76 | Passeriformes | Troglodytidae | <i>Campylorhynchus griseus</i> | Barranquero | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | INS | GM | BG | O | D |
| 77 | Passeriformes | Turdidae | <i>Turdus ignobilis</i> | Mirra embarradora | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | FRI | S, P | VS | O, Red | D |
| 78 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Elaenia chiriquensis</i> | Copetón | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | FRI | S, P | BG, VS | O | D |
| 79 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Elaenia flavogaster</i> | Elaenia copetona | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | FRI | S, P | BG, VS | Red | D |
| 80 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Elaenia frantzii</i> | Elaenia montañera | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | FRI | BM | PE | O | D |
| 81 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Empidonax virescens</i> | Mosquero verdoso | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | INS | BM | BG | Red | D |
| 82 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Machetornis rixosa</i> | Siriri bueyero | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | INS | GM | BG, VS | O, Red | D |
| 83 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Megarynchus pitangua</i> | Bichofué picudo | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | INS | GP, P | VS | O | D |

| N° DE SP | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | N° DE IND | B G | V S | PE | PL | GRUPO TROFICO | O. SOCIAL | HABITAT | REGISTR O | HABIT O |
|----------|----------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------|-----|-----|----|----|---------------|-----------|------------|-----------|---------|
| 84 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Myiozetetes cayanensis</i> | Suelda crestinegra | 8 | 2 | 4 | 2 | 0 | INS | S, P | BG, VS, PE | O, Red | D |
| 85 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Pyrocephalus rubinus</i> | Titibirí pechirojo | 5 | 1 | 4 | 0 | 0 | INS | S, P | BG, VS | O, Red | D |
| 86 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Sayornis nigricans</i> | Atrapamoscas cuidapuentes | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | INS | S, P | BG | O | D |
| 87 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Serpophaga cinerea</i> | | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | INS | S, P | BG | O | D |
| 88 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Todirostrum cinereum</i> | Espatulilla común | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | INS | S, P | BG | Red | D |
| 89 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Tolmomyias assimilis</i> | Picoplano aliamarillo | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | INS | PT | BG | Red | D |
| 90 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Tyrannus melancholicus</i> | Sirirí común | 6 | 3 | 1 | 2 | 0 | INS | S, P | BG, PE, VS | O, Red | D |
| 91 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Tyrannus savana</i> | Sirirí tijeretón | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | INS | S, P | BG | O | D |
| 92 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Zimmerius chrysops</i> | Tiranuelo cejiamarillo | 7 | 3 | 3 | 1 | 0 | FRI | GM | BG | Red | D |
| 93 | Pelecaniformes | Ardeidae | <i>Bubulcus ibis</i> | Garcita del ganado | 9 | 0 | 0 | 3 | 6 | IGVP | S, P | PL | O | D |
| 94 | Pelecaniformes | Ardeidae | <i>Butorides striata</i> | Garcita rayada | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | IGVP | GM | BG | O | D |
| 95 | Pelecaniformes | Ardeidae | <i>Egretta thula</i> | Garza patiamarilla | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | IGVP | BM | BG | O | D |
| 96 | Pelecaniformes | Threskiornithidae | <i>Phimosus infuscatus</i> | Coquito | 5 | 0 | 1 | 0 | 4 | IGVP | GM | VS, PL | O | D |
| 97 | Piciformes | Bucconidae | <i>Notharchus tectus</i> | Bobo colorado | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | INS | BM | BG | O | D |
| 98 | Piciformes | Picidae | <i>Colaptes punctigula</i> | Carpintero pechipuntheado | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | INS | S | BG | O | D |
| 99 | Piciformes | Picidae | <i>Dryocopus lineatus</i> | Carpintero real | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | INS | GP, P | VS | O | D |

| N° DE SP | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | N° DE IND | B G | V S | PE | PL | GRUPO TROFICO | O. SOCIAL | HABITAT | REGISTRO | HABITO |
|--|----------------|--------------|---------------------------------|-----------------------|-----------|-----|-----|----|----|---------------|-----------|---------|----------|--------|
| 100 | Piciformes | Picidae | <i>Melanerpes rubricapillus</i> | Carpintero habado | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | INS | GP, P | BG | O | D |
| 101 | Piciformes | Picidae | <i>Picumnus olivaceus</i> | Carpintero oliváceo | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | INS | GP, P | BG | Red | D |
| 102 | Piciformes | Picidae | <i>Veniliornis kirkii</i> | Carpintero culirrojo | 5 | 1 | 4 | 0 | 0 | INS | GP, P | BG, VS | O | D |
| 103 | Piciformes | Ramphastidae | <i>Pteroglossus torquatus</i> | Píchii bandeado | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | FRU | GM | VS | O | D |
| 104 | Psittaciformes | Psittacidae | <i>Amazona ochrocephala</i> | Lora cabeciamarilla | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 | FRU | GM | VS | O | D |
| 105 | Psittaciformes | Psittacidae | <i>Forpus conspicillatus</i> | Periquito de anteojos | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | FRU | GM | VS | O | D |
| 106 | Psittaciformes | Psittacidae | <i>Pionus menstruus</i> | Cotorra cabeciazul | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 | FRU | GM | VS | O | D |
| | | | | | 466 | 137 | 202 | 49 | 78 | | | | | |
| Convenciones utilizadas: Coberturas: BG: Bosque de Galería; VS: Vegetación secundaria; PE: Pastos enmalezados; PL: Pastos limpios. Grupo Trófico: CAR: Carnívoro; CAR-CARN: Carnívoro-Carroñero; CARÑ: Carroñero; FRI: Frugívoro-Insectívoro; FRU: Frugívoro; NEC: Nectarívoro; GRA: Granívoro; IGVP: Invertebrados grandes vertebrados pequeños; OMN: Omnívoros; INS: Insectívoros. Organización social: BM: Bandada mixta; GM: Grupo monoespecífico; P: Parejas; PT: Parejas territoriales; S: Solitarios. Registro: O: Observado; Red: Red de niebla. Hábito: D: Diurno; N: Nocturno. | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



Mamíferos

➤ Diversidad taxonómica

Para este importante grupo de vertebrados se registran dentro del área de estudio un total de 20 especies y 265 individuos repartidos en dichas especies. Para el registro de este grupo, debido a la amplia gama de adaptaciones ecológicas, horarios de actividad y tallas se emplearon un conjunto de metodologías entre las que incluimos redes de niebla, recorridos de observación, trampas Sherman, trampas Tomahawk e identificación de huellas.

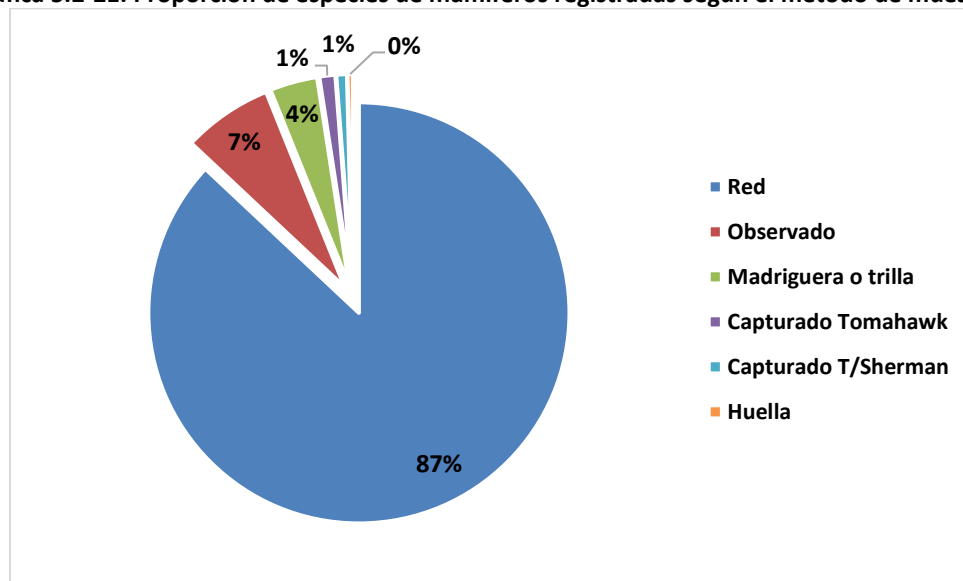
Los individuos capturados/o registrados (265) se reparten en seis (6) ordenes, 10 familias y 20 especies que representan aproximadamente el 4 % de las especies de mamíferos presentes en Colombia (Alberico *et al.*, 2000; Solari *et al.*, 2013; Ramírez & Suarez, 2014). A nivel regional (departamento de Antioquia) esta riqueza de especies representa al menos el 9% de las especies registradas en el departamento donde se listan aproximadamente 226 especies según lo reportado por Calle & Arango (2003).

Durante este monitoreo se emplearon varias metodologías para el registro más eficiente de los mamíferos, tomando en cuenta la gran diversidad de patrones de comportamiento, adaptaciones morfológicas y hábitos que estos presentan y de acuerdo con esto los registros variaron según la metodología empleada.

Para el área de estudio, de acuerdo al método de registro, el 87 % de los registros que equivalen a 214 individuos fueron capturados mediante el uso de redes de niebla, método exclusivo para detectar mamíferos voladores (murciélagos). A través del método de detección directa durante los recorridos realizados se registran alrededor del 7% de los individuos de este monitoreo que equivalen a 17 individuos.

En menor proporción, fueron realizados 9 avistamientos e indicios de madrigueras del cachicamo de nueve bandas (*Dasyus novemcinctus*) lo cual constituye el 4% de los registros. Mediante las metodologías de trampero (Trampas Sherman y Tomahawk) de registra aproximadamente el 2% de los individuos (5 individuos) y finalmente solo se hizo un levantamiento de huellas del Prociónido *Procyon cancrivorus*

Gráfica 5.2-21. Proporción de especies de mamíferos registradas según el método de muestreo.



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

En los alrededores del área de estudio es posible diferenciar varios tipos de vegetación con distinto grado de intervención antrópica. Estas coberturas son contrastantes debido a las diferentes condiciones ecológicas que ofrecen y la disponibilidad de recursos que además va a definir una capacidad de carga tanto a nivel de individuos como en la riqueza de especies.

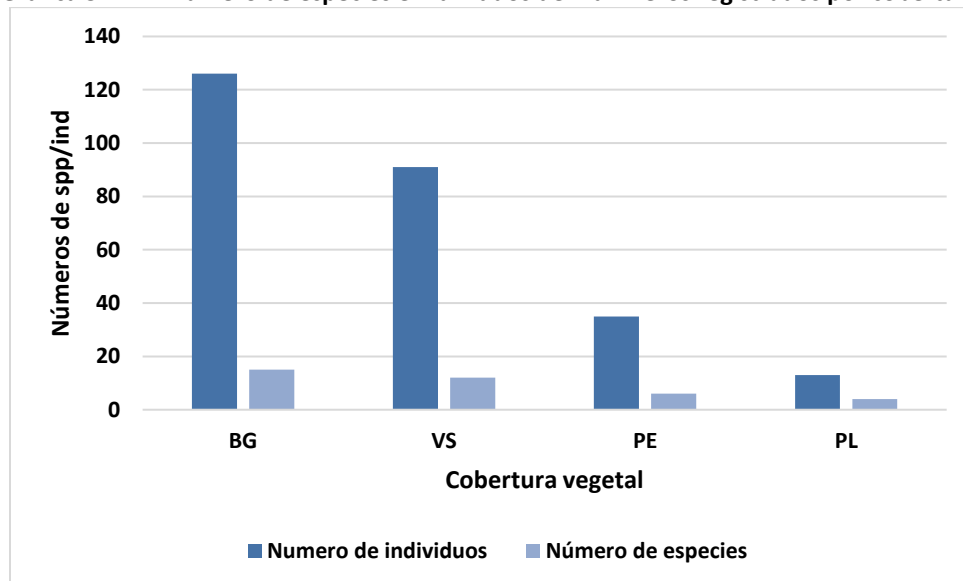
Para los mamíferos, así como para otros grupos de vertebrados e invertebrados, el hábitat es un área con límites espaciales definidos cuyas condiciones físicas y bióticas lo hacen distinto de otro y al cual responden según sean las condiciones climáticas, de competencia y depredación. El uso de dicho hábitat puede ser indagado o definido a través de la presencia de los animales y su densidad relativa y absoluta (Suárez-Payares & Lizcano, 2011). Dentro del área de este estudio la existencia de diversas coberturas vegetales condiciona la capacidad de carga (riqueza de especies) que estas soportan debido a los requerimientos que presenta cada especie.

Sabiendo esto, dentro de las coberturas evaluadas y monitoreadas dentro del área de estudio la cobertura de Bosques de Galería presento el mayor número de registros con 126 individuos repartidos en 15 especies, lo que constituye casi el 48% de los individuos de mamíferos registrados. Sigue en importancia la cobertura de vegetación secundaria en la cual se hicieron un total de 91 registros que equivalen al 34% de todos los registros de mamíferos registrados en el área en 12 especies.

En contraste, las coberturas de pastos enmalezados y pastos limpios presentaron el menor número de registro con 35 y 13 individuos respectivamente distribuidos en 6 y 4 especies. Esto último nos indica que existen condiciones poco beneficiosas dentro de estas dos coberturas para el establecimiento de un mayor número de especies.

En este sentido, las coberturas con mayor presencia de matrices arbóreas y mayor oferta de recursos fueron en las que se realizaron un mayor número de relevamientos de fauna y las que sostienen mayor diversidad taxonómica y de funcionalidades tróficas.

Gráfica 5.2-22. Número de especies e individuos de mamíferos registrados por cobertura.



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

En la Tabla 5-63 se presenta la información de las especies de Mamíferos capturados y observados; se incluye además aspectos ecológicos de las especies como su grupo trófico, su organización social, las coberturas que ocupan dentro del área de estudio, el tipo de registro mediante el cual fueron detectados y el hábito que presentan cada una de ellas.

Tabla 5-63. Ubicación taxonómica y características ecológicas de las especies de mamíferos registradas dentro del área de estudio.

| N° DE SP | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | N° DE IND | BG | VS | PE | PL | GRUPO TRÓFICO | O. SOCIAL | HÁBITAT | REGISTRO | HABITO |
|----------|-----------------|----------------|--------------------------------|---------------|-----------|----|----|----|----|---------------|-----------|------------|--------------------------|--------|
| 1 | Didelphimorphia | Didelphidae | <i>Caluromys lanatus</i> | Chuchalana | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | OMN | S | BG | O | N |
| 2 | | | <i>Didelphis marsupialis</i> | Chuchamona | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | OMN | S | BG, VS | O, Captura | N |
| 3 | | | <i>Marmosa sp</i> | Chuchita | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | OMN | S, P | PE | O | C, N |
| 4 | | | <i>Metachirus nudicaudatus</i> | rata fara | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | OMN | S | VS, PE | O, Captura | N |
| 5 | Cyngulata | Dasypodidae | <i>Dasyus novemcinctus</i> | Cachicamón | 9 | 0 | 6 | 3 | 0 | OMN | S | VS, PE | Rastro trilla madriguera | C, N |
| 6 | Carnivora | Procyonidae | <i>Procyon cancrivorus</i> | Zorrapatona | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | CAR | S | BG | Huella, rastro | C, N |
| 7 | Primates | Aotidae | <i>Aotus lemurinus</i> | Mono de noche | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | FRU, INS | GP | VS | O | N |
| 8 | | Callitrichidae | <i>Saguinus leucopus</i> | tití gris | 10 | 0 | VS | 0 | 0 | FRU, INS | GP | VS | O | D |
| 9 | Rodentia | Cricetidae | <i>Necromys urichi</i> | Ratón | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | HER, INS | GP | BG | TS | D, N |
| 10 | | Echymidae | <i>Proechimys magdalenae</i> | Rata espinosa | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | OMN | GP | BG | TS | C, N |
| 11 | | Sciuridae | <i>Sciurus granatensis</i> | Ardilla | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | FRU | S | BG, VS | O | D |
| 12 | Chiroptera | Phyllostomidae | <i>Anoura caudifer</i> | Murciélago | 10 | 5 | 3 | 0 | 2 | NEC, POL | CO | BG, VS, PL | Red | N |
| 13 | | | <i>Artibeus lituratus</i> | | 9 | 4 | 4 | 0 | 1 | FRU | CO | BG, VS, PL | Red | N |
| 14 | | | <i>Carollia brevicauda</i> | | 57 | 30 | 21 | 6 | 0 | FRU | CO | BG, VS, PE | Red | N |

| N° DE SP | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | N° DE IND | BG | VS | PE | PL | GRUPO TRÓFICO | O. SOCIAL | HÁBITAT | REGISTRO | HABITO |
|--------------|-------|------------------|-------------------------------|--------------|-----------|-----|----|----|----|---------------|-----------|----------------|----------|--------|
| 15 | | | <i>Carollia perspicillata</i> | | 107 | 51 | 26 | 21 | 9 | FRU | CO | BG, VS, PE, PL | Red | N |
| 16 | | | <i>Dermanura cinerea</i> | | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | FRU | CO | BG | Red | N |
| 17 | | | <i>Enchisthenes hartii</i> | | 7 | 6 | 0 | 0 | 1 | FRU | CO | BG, PL | Red | N |
| 18 | | | <i>Sturnira ludovici</i> | | 20 | 6 | 11 | 3 | 0 | FRU | CO | BG, VS, PE | Red | N |
| 19 | | | <i>Uroderma bilobatum</i> | | 11 | 11 | 0 | 0 | 0 | FRU | CO | BG | Red | N |
| 20 | | Vespertilionidae | <i>Myotis nigricans</i> | | 5 | 4 | 1 | 0 | 0 | INS | CO | BG, VS | Red | N |
| Total | | | | | 265 | 126 | 81 | 35 | 13 | | | | | |

Convenciones utilizadas: Coberturas: BG: Bosque de Galería; VS: Vegetación secundaria; PE: Pastos enmalezados; PL: Pastos limpios. Grupo Trófico: CAR: Carnívoro; FRU: Frugívoro; NEC: Nectarívoro; OMN: Omnívoros; INS: Insectívoros. Organización social: P: Parejas; S: Solitarios; GP: Grupos pequeños; CO: Coloniales. Registro: O: Observado; Red: Red de niebla; H: Huellas; Madriguera; C : Captura. Hábito: D: Diurno; N: Nocturno; C: Crepuscular

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

5.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

A partir del análisis preliminar la incidencia territorial de los alcances y de los impactos que pueden ocasionarse por la ejecución del proyecto, el área de Influencia en el Medio Socioeconómico está compuesta por los territorios que se presentan en la **Tabla 5-64**; en esta tabla también se presentan el uso del suelo catalogado según los Esquemas de Ordenamiento Territorial y las obras asociadas que justifican la inclusión de cada unidad territorial dentro del área de influencia.

Tabla 5-64 Área de influencia del Medio Socioeconómico

| Fuente de Materiales | Subregión | Corregimiento / Sector | Unidad Territorial Menor (UTme) | Uso del suelo | Obras que justifican la inclusión de la UTme | UTme incluido en Res. 076 de 2016? |
|----------------------|---|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|---|
| | Municipio | | | | | |
| La Manada | Subregión Magdalena Medio y Nordeste Antioqueño | - | Vereda San Laureano | Suelo Rural | Adecuación de la vía de acceso Explotación de fuente de materiales Construcción de Obras Hidráulicas | No |
| | | Maceo | Puerto Nus | Centro poblado rural Puerto Nus | Suelo Sub urbano | Operación de tramo vial a cargo de la Concesionaria Vinus S.A.S en una longitud de 3.2 Km |
| | - | Vereda Alto de Dolores | Suelo Rural | | | Si |
| El Pescado | Subregión Nordeste Antioqueño | Sector El Churú | Vereda El Pescado | Suelo Rural | Adecuación de la vía de acceso, Explotación de Fuente de materiales Construcción de Obras Hidráulicas | No |
| | Vegachí | Corregimiento El Tigre | El Tigre | Suelo Rural | Adecuación de vía de acceso | Si |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021

5.4 Participación y socialización con las comunidades

5.4.1 Acercamiento y Presentación inicial del Proceso de Licenciamiento Ambiental









Tabla 5-65 Relación de acercamientos con Juntas de Acción Comunal – I Fase Información y Participación Comunitaria






| Fuente | Unidad Territorial Menor | Fecha | Líderes |
|------------|--------------------------|----------------------|---------------------------------|
| La Manada | Vereda San Laureano | Noviembre 19 de 2019 | Gloria Patricia Querubín Medina |
| | Puerto Nus | Diciembre 09 de 2020 | Wilmar Adrián Jiménez García** |
| | Alto de Dolores | Diciembre 22 de 2019 | María Eugenia Quintana |
| El Pescado | EL Pescado | Noviembre 22 de 2019 | Gloria Cecilia Chaverra |
| | El Tigre | Enero 22 de 2020 | Luis Eduardo Rueda |




Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021







** Ante la ausencia de JAC en Puerto Nus, el levantamiento de información primaria para este asentamiento se realizó con el Promotor de Desarrollo Comunitario de la alcaldía de Maceo.






Tabla 5-66. Relación de Acercamientos Informativos en primera fase (agosto de 2020)





| Nº | Nombre del predio /Localización | Persona contactada Teléfono | Parentesco con el jefe de hogar | Número de residentes / empleados | Actividades en el predio | Inquietudes manifestadas en esta primera fase | Coordenada Norte | Coordenada este | Fotografía 1 | Fotografías 2 |
|--|---------------------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|--|--|------------------|-----------------|---|---|
| Acercamientos a residentes, trabajadores y mineros artesanales relacionados con el polígono de explotación La Manada y la vía de acceso | | | | | | | | | | |
| 1 | NN | Marta Elena Carvajal (310 6361718) | Conyugue | 3 residentes | Residencial | No relaciona algún perjuicio hacia ella o su familia. | 2276332,3922 | 4798001,1471 |  |  |
| 2 | La Manada | Jesús Edgar Solís López (311 3368589) | Propietario | 2 empleados | Taller de Latonería y pintura | Afectación por exceso de polvo generado por las volquetas. | 2276348,3776 | 4798005,1797 |  |  |
| 3 | La Manada | Luis Alfredo Rueda Vélez (314 8934218) | Propietario | 6 empleados | Bloquera Terrafirme | La vibración generada por el tránsito de los vehículos podría generar daños a la calidad de los bloques de cemento. | 2276383,4772 | 4797952,1744 |  |  |
| 4 | La Manada | Teresita de Lourdes Sierra Osorio y Juliana Zapata Buriticá (313 8016541) | Madre e Hija | 4 residentes | Residencial y Pecuaria | Es un beneficio, porque genera ingresos económicos, mejoramiento en la vía y generación de empleo. | 2278242,4993 | 4796676,7188 |  |  |
| 5 | Rio Nus | Omar De Jesús Yarce Calderón (314 1159789) | N.A | 2 mineros | Minería de oro con minidraga en el Rio Nus | Eso sería como salir a la autopista, se sabe que uno debe poner cuidado que van carros subiendo y bajando. Entonces al saber que están entrando volquetas, uno pone cuidado al entrar. | N6° 30.262' | W74° 50.018' | - | |






| N o | Nombre del predio /Localización | Persona contactada Teléfono | Parentesco con el jefe de hogar | Número de residentes / empleados | Actividades en el predio | Inquietudes manifestadas en esta primera fase | Coordenada Norte | Coordenada este | Fotografía 1 | Fotografías 2 |
|--------|---------------------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|--|---|------------------|-----------------|---|---|
| 6 | Río Nus y Quebrada La Manada | Luis Fernando Gonzales Suarez (312 6969341) | NA | 1 mineros | Minería artesanal – Barequeo de oro Rio Nus y quebrada La Manada | Ninguna | N6° 30.624' | W74° 50.200' |  |  |
| 7 | Quebrada la Manada | Nodier Suarez. (314 7797287) | NA | 2 mineros | Minería de cuña Quebrada La Manada | No quieren que los desalojen del lugar. Aunque no tienen inconveniente en moverse, tampoco tendrían inconvenientes con el propietario del lugar, ya que el dueño les dio el permiso para trabajar en la quebrada, pero cuando se iniciaran las labores del proyecto debían moverse a otro lado. | N6° 31.307' | W74° 50.746' |  |  |
| 8 | Quebrada la Manada | Jorge Nicolas Arcila (319 2115360) | N.A | 2 mineros | Minería de cuña Quebrada La Manada | Piden no ser desalojados del lugar. | N6° 31.307' | W74° 50.746' |  | |







| Nº | Nombre del predio /Localización | Persona contactada Teléfono | Parentesco con el jefe de hogar | Número de residentes / empleados | Actividades en el predio | Inquietudes manifestadas en esta primera fase | Coordenada Norte | Coordenada este | Fotografía 1 | Fotografías 2 |
|---|---------------------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|--|---|------------------|-----------------|---|---|
| 9 | Quebrada la Manada | Ricardo Cano (313 7039445) | N.A | 4 mineros | Extracción de oro. Recolección de material de arrastre (piedras). Actividad agrícola plátano, yuca, frijol y maíz. Lleva 10 años en la zona | Consideran que no se verán afectados. Sin embargo, Don Leónidas expresa que puede que se vea afectada la entrada a las zonas de su labor. | - | - |  |  |
| 10 | Quebrada la Manada | Sixto Antonio Espinosa – Jaime Jesús Cárdenas (323 5134277) | N.A | 3 mineros | Minería de cuña Quebrada La Manada | Sí, considera que se puede ver afectada la movilidad | | | | |
| Acercamientos con residentes en viviendas colindantes con Acceso veredal vereda El Pescado y con los polígonos de explotación Pescado 1 y Pescado 2 (**) | | | | | | | | | | |
| 1 | El Palmar 1 | Angelina Cortes Gómez (319 4908192) | Esposa | 5 residentes | Actividad agrícola y comercial (siembra de azúcar y fabricación y venta de panela) | Poner extremo cuidado con relación al tránsito de los menores de edad que se desplazan hacia la institución educativa. | 2319423,9084 | 4797650,8074 |  | |






| Nº | Nombre del predio /Localización | Persona contactada Teléfono | Parentesco con el jefe de hogar | Número de residentes / empleados | Actividades en el predio | Inquietudes manifestadas en esta primera fase | Coordenada Norte | Coordenada este | Fotografía 1 | Fotografías 2 |
|----|---------------------------------|--|---------------------------------|----------------------------------|---|---|------------------|-----------------|---|--|
| 2 | El Hoyo | William Castrillón (No tiene teléfono) | Hermano | 5 residentes | Actividad agrícola (cacao y yuca) y actividad pecuaria y porcina | Se genera mayor beneficio, ya que se da un mejoramiento a la vía. | 2316260,2935 | 4798454,3776 |  |  |
| 3 | La Palmera | Tiberio Antonio Ospina (314 8633199) | Jefe de hogar | 2 residentes | Actividad agrícola (siembra de plátano, yuca y maíz), actividad pecuaria (ganado vacuno), actividad porcina y avícola | Los beneficios pueden ser varios, siempre y cuando se dé un buen manejo a la ejecución del proyecto. | 2318781,5449 | 4797919,2569 |  | |
| 4 | La Ilusión | Yeimis Salgado Duran (Pescado 1**) (350 3488821) | Cónyuge | 6 residentes | Actividad agrícola (huerta casera) y piscícola | Impactos positivos: generación de empleo para la comunidad. Impacto negativo: pérdida del agua y contaminación de la misma, a causa de las excavaciones. | 2320479,6001 | 4797032,6322 |  |  |
| 5 | La Ilusión | Jesús Alberto Londoño Pérez (Pescado 2**) (319 7475660) | Jefe del hogar | 9 residentes | Ninguna, aunque hay presencia de árboles frutales en el predio | Depende del trabajo realizado y el tiempo. Al igual que el tratamiento que se le dé a la extracción del material, teniendo en cuenta a las familias, la vía y la salud de los habitantes. | 2320491,9662 | 4797170,7898 |  | |







| Nº | Nombre del predio /Localización | Persona contactada Teléfono | Parentesco con el jefe de hogar | Número de residentes / empleados | Actividades en el predio | Inquietudes manifestadas en esta primera fase | Coordenada Norte | Coordenada este | Fotografía 1 | Fotografías 2 |
|--|---------------------------------|--|---------------------------------|----------------------------------|---|---|------------------|-----------------|--|---|
| 6 | El Encanto 1 | Yaneth Guerra (Pescado 2**) (No tiene teléfono) | Esposa | 4 residentes | Residencial | Afectación a la infraestructura de las viviendas. Generación de empleo para los habitantes de la comunidad | 2320393,582 | 4797191,1704 |  |  |
| 7 | El Encanto 1 | Yorleyde de Jesús Henao (Pescado 2**) (No tiene teléfono) | Cónyuge | 2 residentes | Residencial | Ninguna | 2307448,3224 | 4801294,5953 |  |  |
| 8 | Las Brisas | Eduardo Herrera Cortez (Pescado 1**) (No tiene teléfono) | Jefe del hogar | 1 residente | Actividad agrícola (siembra de caña de azúcar y yuca) | El proyecto es un proyecto viable, pero preocupa los impactos al medio ambiente, especialmente a los nacimientos de agua, y a su vez, el exceso de polvo. | 2320635,7292 | 4796683,3555 |  | |
| Acercamientos a residentes de viviendas localizadas al otro costado del río El Pescado, pero cuyos habitantes se movilizan por el único carretable veredal en la vereda El Pescado. | | | | | | | | | | |






| N o | Nombre del predio /Localización | Persona contactada Teléfono | Parentesco con el jefe de hogar | Número de residentes / empleados | Actividades en el predio | Inquietudes manifestadas en esta primera fase | Coordenada Norte | Coordenada este | Fotografía 1 | Fotografías 2 |
|-----|---------------------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|---|---|------------------|-----------------|---|---|
| 9 | Las Brisas | Luz Adíela Gómez (319 4798689) | Esposa | 4 residentes | Residencial | Negativos: por uso de explosivos, exceso de pólvora puede generar enfermedades respiratorias. Solicita extremo cuidado, ya que en la zona no se realiza explotación minera ni de ningún otro tipo, y a su vez, el cuidado de los nacimientos de agua para que estos no se vean afectados. | 2321036,4367 | 4795986,991 |  |  |
| 10 | Las Brisas | Luis Alfonso Hincapié Masías (No tiene teléfono) | Jefe del hogar | 6 residentes | Actividad agrícola (siembra de caña de azúcar) y pecuaria | Generación de empleo para la comunidad | 2320523,7702 | 4796568,7521 |  | |
| 11 | La Chiquita | Martha Oliva Londoño (No tiene teléfono) | Esposa | 4 residentes | Actividad agrícola (siembra de caña de azúcar) | Positivo por la contratación de mano de obra local y adecuación de la vía. La afectación se puede dar por la cantera sobre los nacimientos de agua cercanos. También afectación a causa del ruido y se pueden mejorar las condiciones de la vía veredal. | 2320365,3927 | 4797022,9849 |  | |

| N o | Nombre del predio /Localización | Persona contactada Teléfono | Parentesco con el jefe de hogar | Número de residentes / empleados | Actividades en el predio | Inquietudes manifestadas en esta primera fase | Coordenada Norte | Coordenada este | Fotografía 1 | Fotografías 2 |
|-----|---------------------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|---|---|------------------|-----------------|---|---|
| 12 | No tiene | María del Pilar Montoya (319 5769185) | Esposa | 3 residentes | Actividad agrícola (siembra de caña de azúcar) | Siente temor por los daños que la explotación de materiales pueda causar a los nacimientos de agua que se encuentran a un costado de la cantera, y del cual se surten varias familias. | 2320376,8525 | 4796918,0651 |  |  |
| 13 | El Limón | Héctor Orlando Bravo Martínez (No tiene teléfono) | Jefe del hogar | 2 residentes | Actividad agrícola (siembra de caña de azúcar, maíz y yuca) | Afectación al aire o a los nacimientos de agua. Solicita dar a conocer el alcance del proyecto, ya que no se conoce a fondo lo que se va a realizar. | 2319846,3896 | 4796860,7763 |  |  |
| 14 | El Limón | María E. Álvarez (350 4736716) | Esposa | 3 residentes | Actividad agrícola (siembra de cacao y huerta casera) | Se ve más negativo que positivo, porque la afectación al poco río que se tiene será mayor, al igual que la afectación a la carretera. No hay garantías de empleo y los únicos beneficios que hay, son para los dueños de las tierras donde se encuentra la cantera. | 2319786,7881 | 4796757,9618 |  | |

| N o | Nombre del predio /Localización | Persona contactada Teléfono | Parentesco con el jefe de hogar | Número de residentes / empleados | Actividades en el predio | Inquietudes manifestadas en esta primera fase | Coordenada Norte | Coordenada este | Fotografía 1 | Fotografías 2 |
|-----|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---|---|------------------|-----------------|---|---|
| 15 | Villa Yuri | Yuri Marcela Betancur (319 2830954) | Cónyuge | 4 residentes | Actividad agrícola (siembra de aguacate y cacao) y pecuaria | Desde lo positivo se puede resaltar el progreso de la vereda a través de la contratación de mano de obra local. Pero, por otra parte, preocupa la movilidad de la población especialmente de los niños, ya que ellos se desplazan hasta la escuela y a algunos sus padres no los pueden llevar. | 2320032,4623 | 4796861,478 |  |  |
| 16 | No tiene | Gloria Álvarez (No tiene teléfono) | Esposa | 4 residentes | Residencial | Ninguna | 2319893,8288 | 4796722,2169 |  |  |
| 17 | No tiene | David Antonio Orozco (319 4205405) | Jefe del hogar | 3 residentes | Residencial | La mayoría de la población está en desacuerdo con el proyecto, ya que el daño a la carretera puede ser mayor y no hay seguridad de contratación de mano de obra local. | 2319940,7184 | 4796763,3075 |  |  |

| Nº | Nombre del predio /Localización | Persona contactada Teléfono | Parentesco con el jefe de hogar | Número de residentes / empleados | Actividades en el predio | Inquietudes manifestadas en esta primera fase | Coordenada Norte | Coordenada este | Fotografía 1 | Fotografías 2 |
|----|---------------------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|---|--|------------------|-----------------|---|---|
| 18 | La Espiga | Ramiro Antonio Bravo Martínez (No tiene teléfono) | Jefe del hogar | 2 residentes | Actividad agrícola (siembra de caña de azúcar y yuca) | Uno de los impactos negativos puede ser el daño a la carretera a causa del tránsito de las volquetas, ya que hay zonas de la vía que se encuentran en mal estado. | 2319727,5825 | 4796858,7904 |  |  |
| 19 | El Ciprés | Fredy Alberto Quintero Álvarez (319 2910113) | Jefe del hogar | 7 residentes | Actividad agrícola (siembra de cacao) | Una percepción favorable por el mejoramiento de la vía y la generación de empleo para la comunidad de la vereda. | 2320013,9838 | 4797076,3557 |  | |
| 20 | No tiene | María Y. Rojas (No tiene teléfono) | Esposa | 5 residentes | Residencial | Generación de mucha contaminación al entorno y peligro a la movilidad de la población debido al tránsito de vehículos pesados. Solicita realizar proyectos que generen ingresos a la vereda y contratación de mano de obra local. Al igual que capacitar a la comunidad para poder emplearlos. | 2319739,7201 | 4796795,8413 |  | |
| 21 | El Palmar 2 | Leydy M. Cortes V (319 5226115) | Hija | 5 residentes | Actividad agrícola (siembra de caña de azúcar) | Ninguna | 2319064,2464 | 4797561,0296 |  | |

| N o | Nombre del predio /Localización | Persona contactada Teléfono | Parentesco con el jefe de hogar | Número de residentes / empleados | Actividades en el predio | Inquietudes manifestadas en esta primera fase | Coordenada Norte | Coordenada este | Fotografía 1 | Fotografías 2 |
|-----|---------------------------------|--|---------------------------------|----------------------------------|--|--|------------------|-----------------|---|---|
| 22 | Los Cedros | Doris Cortes V. (312 2777446) | Esposa | 3 residentes | Actividad agrícola, pecuaria (ganadería doble propósito) y avícola | Afectación ambiental por el exceso de polvo, al igual que la salud de los habitantes. Afectación al río. | 2318357,4119 | 4798049,2515 |  | |
| 23 | No tiene | Carlos Alberto Vanegas Soto (350 8539552) | Jefe de hogar | 1 residentes | Actividad agrícola (siembra de maíz, café y cacao) y actividad piscícola | Preocupa el nacimiento de agua que se encuentra al lado de la cantera. | 2317140,194 | 4798350,396 |  | |
| 24 | No tiene | Ana Isabel Chaverra (No tiene teléfono) | Esposa | 4 residentes | Actividad pecuaria | Afectación a la movilidad de las personas por la vía, especialmente el desplazamiento de los niños hacia la escuela | 2316737,6678 | 4798207,5445 |  |  |
| 25 | El Encanto 2 | Mónica P. Gómez A (319 3906549) | Esposa | 4 residentes | Actividad agrícola (siembra de caña de azúcar) | Exceso de ruido, la afectación a los nacimientos de agua, el exceso de polvo por las excavaciones y tránsito de vehículos. | 2320419,2763 | 4796907,1797 |  |  |

| N o | Nombre del predio /Localización | Persona contactada Teléfono | Parentesco con el jefe de hogar | Número de residentes / empleados | Actividades en el predio | Inquietudes manifestadas en esta primera fase | Coordenada Norte | Coordenada este | Fotografía 1 | Fotografías 2 |
|--------|---------------------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|--|--|------------------|-----------------|---|---|
| 26 | Pescadito | Reyle Arsenio Herrera (315 5918870) | Jefe de hogar | 1 residente | Actividad pecuaria (ganadería doble propósito) | Lo único positivo es el mejoramiento de la vía. Los impactos negativos son el exceso de polvo y el peligro en el tránsito de la vía a causa del tránsito de vehículos pesados. Por otro lado, también está el daño al alambrado de las propiedades a causa de los vehículos al momento de dar reversa. | 2315976,9575 | 4798651,666 |  |  |
| 27 | La Bonita | Alexandra Bermúdez (319 4323843) | Cónyuge | 2 residentes | Actividad pecuaria (ganado de engorde) | No se recibe ningún beneficio, lo único importante es el buen estado de la vía. | 2315748,4032 | 4798937,044 |  |  |
| 28 | NN | Tatiana Avendaño Chaverra (319 2431320) | Cónyuge | 2 residentes | Actividad agrícola (siembra de árboles frutales y una huerta casera) | El impacto negativo, es la posible afectación que pueda generar el tránsito masivo de vehículos pesados a la carretera. Arreglar la carretera sería algo beneficioso para la comunidad. -Generación de empleo para la comunidad. | 2320971,7098 | 4796047,5084 |  |  |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021

- **II Fase. Identificación de Impactos con participación Comunitaria**

Tabla 5-67 Relación de impactos identificados con participación de comunidades – Fuente de materiales La Manada

| Vereda o sector | Nombres | Predio o negocio | Teléfono | Impactos identificados | |
|--------------------|--------------------------------|---|----------------|--|---------|
| Hacienda La Manada | Juliana Zapata | Administradora | 3138016541 | Ninguno | |
| | Marta Helena Gómez | Restaurante Ranchito Mio | 3106361718 | Ninguno | |
| | Edgar Solís | Taller de Latonería y Pintura La Manada | 3113364589 | El exceso de polvo puede dañar el trabajo de pintura que realiza en este taller. | |
| | Luis Alfredo Rueda Vélez | Bloquera Terrafirme | 3148934218 | Ninguno | |
| | Ricardo Cano | Minero Q. La Manada | 3137039445 | Ninguno | |
| | Jesús Cano | Minero Q. La Manada | 3128612490 | Ninguno | |
| Puerto Nus | German Sierra | Surtinos S.A | 3113725158 | Ninguno | |
| | Jorge González | Licobar San José | 3173292858 | Ninguno | |
| | Marcela Cano | Panadería/Cafetería Piedad | 3147920763 | Ninguno | |
| | Jesús González | Almacén Aguas Marinas | 3137267822 | Barro / lodo en la vía por el tránsito de Volquetas | |
| | Fabian Alberto Hernández Cañas | Puerto Nus | 3118432640 | Propagación de material particulado, aumento del tránsito, aumento del ruido, riesgo de accidentes de tránsito | |
| | Claudia María Hernández | Agropecuaria La Abundancia Puerto Nus | 3207991317 | Exceso de polvo, ya se sufrió con el proyecto de mantenimiento de la vía | |
| | Eduardo González | Tecm Edwar Puerto Nus | 3146150447 | Exceso de Polvo | |
| | Gloria Elena Cano | Servicentro Puerto Nus | 3147917247 | Ninguno | |
| | Edward Solano | Montallantas Puerto Nus | 3113760360 | Exceso de Polvo | |
| | M. Vargas S. | Puerto Nus | 3104015620 | Ninguno | |
| | Juan Guillermo Villegas | Puerto Nus | 3103595057 | Ninguno | |
| | Jadira Alzate | Taller Gavilán | 3206213404 | Ninguno | |
| | Estefanía González | Puerto Nus | 3208308089 | Ninguno | |
| | Hugo de Jesús Ríos | Cantina MI Ranchito | 3117651887 | Ninguno | |
| | Tamara Adrian | Glorieta Puerto Nus | 3117601814 | Generación de empleo para la comunidad | |
| | Lid Mesa | Mi Chocita | 3137688054 | Generación de empleo para la comunidad | |
| | Liliana Giraldo | Proveedora El Roble | 3147919787 | Ninguno | |
| | Guillermo Mendoza | Almacén Marguillo | 3113179707 | Ninguno | |
| | José Alirio Martínez | Local El Palmar Puerto Nus | 3205644424 | Ninguno | |
| | Leonardo F. Saldarriaga | Carnicería La Favorita | 3128854228 | Ninguno | |
| | Sebastián torres | Eléctricos San José | 3218020927 | Ninguno | |
| | Aider Castrillón | Ferretería Nueva | 3116014475 | Exceso de polvo y exceso de ruido | |
| | José Ricardo Marín | Negocio San José del Nus | 3136456128 | Generación de empleo, Exceso de polvo y de ruido | |
| | Viviana Pulgarín Ríos | Variedades VIVI | 3192066330 | Exceso de polvo | |
| | María Marleny Cardona | Cuidos González | 3122953226 | Generación de empleo y Exceso de polvo | |
| | Gildardo franco | Almacén Puerto Nus | - | Afectación de la vía | |
| | JAC Laureano | Gloria P. Querubín | Presidenta JAC | 3117175761 | Ninguno |



| Vereda o sector | Nombres | Predio o negocio | Teléfono | Impactos identificados |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------------|------------|------------------------|
| | Blanca Eulalia Gutierrez | Tesorera | 3044912150 | Ninguno |
| | Aida Helena Henao | Secretaria | 3225772446 | Ninguno |
| | Marco Tulio Mora | Socio JAC | 3217184138 | Ninguno |
| JAC Alto de Dolores | María Eugenia Quintana | Presidenta JAC | 3147243056 | Ninguno |
| | Astrid J. Echavarría | Secretaria | 3103814383 | Ninguno |
| | Luz Elena Carey | Vicepresidenta | 3128568324 | Ninguno |
| | María oliva Álvarez | Tesorería | 3104689917 | Ninguno |
| | Juan Pablo Agudelo | Fiscal | 3135177170 | Ninguno |
| Alcaldía Municipal de Maceo | Diana González | Secretaria de Planeación | 3117205534 | Ninguno |
| | Duilman Adrián Jiménez | Secretaria de Desarrollo Comunitario | 3194027798 | Ninguno |
| | Erika Alzate | Secretaria de Agricultura | 3192059072 | Ninguno |
| | Jenifer Madrid Cataño | Personería Municipal | 3215586186 | Ninguno |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021

Tabla 5-68 Relación de impactos identificados con participación de comunidades – Fuente de materiales El Pescado

| Fuente de Materiales El Pescado | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|-------------------|-------------|--|
| Vereda o sector | Nombres | Predio o negocio | Teléfono | Impactos identificados |
| El Pescado | Yeinis Raquel Salgado Durán | Vda. El Pescado | 319 5472363 | Siente inseguridad con el proyecto, ya que, tiene cuatro niños menores de edad que se pueden ver afectados por las obras; exposición a exceso de polvo, afectación a la infraestructura de la casa, posible afectación física por el tránsito de las volquetas |
| | Lorena Janeth Chaverra | Vda. El Pescado | 319 5159421 | Ninguno |
| | Yaneth Guerra | Predio el Encanto | 321 5641712 | Ninguno |
| | Angelina Cortés | Predio el Palmar | 319 3797032 | Ninguno |
| | Jesús Ángel Cortés Gómez | Predio el Palmar | 316 7229780 | ¿Durante la rehabilitación de la vía es necesario trasladar el almacén de la panela del trapiche el Palmar? |
| | David Antonio Orozco | Vda. El Pescado | 319 205405 | Ninguno |
| | Gloria Álvarez | Vda. El Pescado | 350 4692200 | Ninguno |
| | Alberto Londoño | Predio la Ilusión | 319 7475660 | Tomar en cuenta los predios del señor Jesús para la explotación del material, ya que, le afectaría el paso de los animales y quedaría una pendiente peligrosa, así que estima que usen sus predios para que el terreno quede plano |
| | Tatiana | Vda. El Pescado | 319 2431320 | Ninguno |



Fuente de Materiales El Pescado

| Vereda o sector | Nombres | Predio o negocio | Teléfono | Impactos identificados |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------|--|
| | Marcela Avendaño Chaverra | | | |
| | Luz Adiel Gómez | Predio las Brisas | No tiene | Mejoramiento total de la vía, mayor cuidado con el tránsito de vehículos |
| | Carlos Vanegas | Predio el Hoyo 2 | No tiene | Ninguno |
| | Doris Cortés | Los Cedros | 312 2777446 | Ninguno |
| | Fredy Quintero | Predio el Ciprés | 310 5473866 | Ninguno |
| | Yuri Marcela Betancur Cano | Vda. El Pescado | 319 2830954 | Ninguno |
| | Héctor Orlando Bravo | Vda. El Pescado | 318 2931091 | Ninguno |
| | Leidy Londoño Álvarez | Vda. El Pescado | No tiene | Ninguno |
| | Zuleida Marisol Castrillón | Vda. El Pescado | No tiene | Ninguna |
| | Ramiro Antonio Bravo Martínez | Vda. El Pescado | No tiene | Tener mayor cuidado con las viviendas colindantes a la cantera (pescado 1), especialmente la que es habitada por una familia con niños menores de edad |
| | Yisenia Rojas | Vda. El Pescado | 319 2237123 | Peligro de tránsito de menores de edad para la escuela a causa las volquetas. Exceso de polvo – contaminación ambiental |
| | William Castrillón | Predio el Hoyo | 3233879864 | Afectación por exceso de polvo |
| | Ana Isabel Chaverra | Predio Hoyo Rico | No tiene | Ninguno |
| | Arnoldo de Jesús Vanegas | Predio el Hoyo 2 | No tiene | Ninguno |
| | Reyle Arsenio Herrera | Predio Pescadito | 315 5918870 | Ninguno |
| | Alexandra Bermudez | La Bonita | 319 4323843 | No generar daños en la cerca sobre la vía, está hecha por árboles nativos. Construir una cuneta. No tirar carga a los alambrados. |
| | Jairo Castrillón | El Hoyo | 318 8364814 | Afectación por exceso de polvo |
| El Tigre – Predio La Armenia | Ferney Alonso Chaverra | La Armenia | 350 7863161 | Ninguno |
| | Federico Suárez | Predio La Armenia | +447768684456 | Impacto sobre el tránsito y la seguridad del ganado y personal de la finca |



Fuente de Materiales El Pescado

| Vereda o sector | Nombres | Predio o negocio | Teléfono | Impactos identificados |
|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------|--|
| | | | | <p>Ruido y polvo sobre la casa de La Armenia y La Maruja. Deterioro de la vivienda, enseres, y jardines Costo de mantener limpia y sin polvo las casas, jardines, muebles y enseres. Afectación a la fauna y flora a los lados de la vía dentro de la finca y vía al Pescado por material particulado Afectación al ganado de levante en la finca por el polvo sobre los pastos. Ruido que retrasa el desarrollo del ganado. Seguridad de La Maruja y La Armenia por mayor tráfico de personas ajenas a la zona; es decir riesgo de no control de quien entra y sale Afectación sobre las aguas dentro de la finca por polvo/material particulado. Afectación a las vías respiratorias de las personas de la finca y del ganado.</p> |
| JAC El Pescado | Gloria Cecilia Chaverra | Vda. El Pescado | 304 4475348 | Ninguno |
| | Darío Avendaño | Vda. El Pescado | No tiene | Exceso de polvo – contaminación ambiental |
| | Mónica Patricia Gómez Álvarez | Vda. El Pescado | 319 3906549 | Ninguno |
| | Alfonso Hincapié | Predio las Brisas | 314 2718430 | Ninguno |
| | María del Pilar Montoya Cortés | Vda. El Pescado | 319 5769185 | Ninguno |
| | Martha Oliva Londoño | Predio la Chiquita | 319 3129849 | Ninguno |
| JAC El Tigre | Luis Eduardo Rueda Caro | Presidente JAC | 311 6599568 | Ninguno |
| | Llany Giselly Saldarriaga Ramírez | Corregimiento el Tigre | 314 6088887 | Ninguno |
| | Jesús Onorio Cardona Córdoba | Fontanero acueducto veredal | 312 7596663 | Ninguno |
| | María Clarisa Ramírez Cortés | Secretaria JAC | 312 2587534 | Me agradaría que se modificara corregimiento el Tigre, que siempre aparece como vereda, y fue nombrado corregimiento según e Art. 003 de febrero de 1899. |
| Alcaldía municipal | Miriam Morales G. | Personería municipal de | 830 5347 | Ninguno |



Fuente de Materiales El Pescado

| Vereda o sector | Nombres | Predio o negocio | Teléfono | Impactos identificados |
|-----------------|-----------------------------|---|----------------------------------|------------------------|
| de Vegachí | | Vegachí | | |
| | Sergio A. Muñoz | Sisben | 312 2071366 | Ninguno |
| | Alma Glenis Gómez H. | Promotora desarrollo comunitario | 312 2417881 | Ninguno |
| | Luz Yenid Espinosa Trujillo | Promotora Agirs | 312 2968347 830 5625 Ext, 116 | Ninguno |
| | Alexander Cardona Vargas | UMATA | 830 5625 Ext, 116 | Ninguno |
| | Sebastián Vélez Sierra | Secretario de Planeación, Obras Públicas y OT | 830 5625 Ext, 113 | Ninguno |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021

Tabla 5-69 Impactos identificados con participación de líderes y comunidades vereda El Pescado

| Medio Ambiente | Movilidad | Seguridad comunitaria | Construcciones | Economía y cultura local |
|---|--|--|--|---|
| IMPACTOS IDENTIFICADOS POR LIDERES DE LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL | | | | |
| <p>Afectación de aire pueden generar incremento de enfermedades respiratorias como consecuencia del material particulado.</p> <p>Incremento de ruido, puede generar perturbaciones al sueño y la calidad de vida, por lo cual solicitan que se maneje un horario de trabajo que no interfiera con la comunidad. Esta afectación involucra principalmente a los habitantes de las viviendas más cercanas.</p> <p>Afectación por talas de árboles y desplazamiento de animales y afectación de fauna por posible contaminación de las aguas.</p> <p>Afectación de aguas por caída de material o arboles a quebradas o contaminación.</p> <p>Afectación de mangueras aéreas que se encuentran en el cruce de la vía hacia el otro lado del río el Pescado cercanas al polígono de explotación.</p> | <p>Se estima como positivo un eventual mejoramiento de la vía ya que la movilidad y desplazamiento de la comunidad puede mejorar.</p> <p>Afectaciones a libre movilidad de la población en general a pie, en moto, carro, cicla o a bestia, ya que, el tránsito de vehículos pesados (volquetas) podría hacer demorado el ingreso y salida de la población de la vereda o causar accidentes viales.</p> <p>Se estima necesaria la presencia de un controlador vial, con el fin de fortalecer la seguridad personal de los estudiantes,</p> <p>Solicitan capacitación vial a los estudiantes para que ellos puedan reconocer las señalizaciones de peligro o un transporte escolar.</p> <p>Solicitan que se establezca un horario de movilidad de los vehículos de la obra.</p> <p>Solicitan señalización adecuada a lo largo de la vía y la escuela.</p> <p>Manejo de deslizamientos y derrumbes de materiales relacionados con la excavación de material.</p> <p>La comunidad proyecta un mejoramiento a la vía en tres puntos específicos que se</p> | <p>La presencia de personas extrañas en la vereda considera que no podría ser algo positivo a largo plazo.</p> <p>La cercanía al polígono de explotación 1, de vivienda habitadas por niños puede representar un riesgo para la seguridad de esta familia, ya que la zona de juegos, lavado de ropa y huerta casera (piña, col, cebolla, orégano, árnica, ají), está justamente al lado de la cantera.</p> | <p>Aunque no se van a usar explosivos, pueden presentarse afectaciones a la estabilidad de las construcciones sobre todo las viviendas que están al borde de la vía y algunas cercanas a las obras, pues se pueden ver más expuestas y sufrir daños.</p> | <p>El proyecto puede mejorar la venta de productos agrícolas, así como los ingresos por venta de comidas (desayunos, almuerzos) a los empleados y por trabajos directos en el proyecto,</p> <p>Solicitan apoyo a la Concesionaria para realizar actividades deportivas y el para el mejoramiento y desarrollo de la vereda.</p> |

| Medio Ambiente | Movilidad | Seguridad comunitaria | Construcciones | Economía y cultura local |
|--|---|---|---|---|
| | encuentran en mal estado. Esperan que, al término de la obra, la empresa deje la carretera en óptimas condiciones | | | |
| IMPACTOS IDENTIFICADOS POR HOGAR RESIDENTE EN LA VIVIENDA COLINDANTE POLÍGONO DE EXPLOTACIÓN PESCADO 1 | | | | |
| <p>Afectación negativa por tránsito de vehículos pesados (volquetas) de forma frecuente que genera ruido y perturbaría la tranquilidad de la familia,</p> <p>Incremento de polvo constantemente</p> <p>Afectación al cuerpo de agua que surte a la vivienda.</p> <p>Afectación de aguas por las talas de árboles</p> | <p>Afectación a la movilidad peatonal y vehicular</p> <p>Afectación a la vía veredal</p> | <p>La seguridad física de los niños puede verse afectada por la cercanía de su vivienda con el polígono de explotación.</p> <p>Estos 4 niños (2, 8, 7 y 10 años) quedarían expuestos a las actividades a realizar</p> <p>Solicitan la reubicación de su vivienda, pues no ven muy seguro el vivir con sus hijos en una zona donde se expongan frecuentemente a cualquier tipo de accidente o actividad que atente contra su vida o seguridad.</p> | <p>Teniendo en cuenta su cercanía con el polígono 1 y que su casa está al borde carretera, una de las afectaciones más notorias, sería el daño a la infraestructura de su casa, pues el hecho del tránsito durante 3 años de vehículos pesados (volquetas), podría generar que, mediante las vibraciones del tránsito de estas, la infraestructura se afecte.</p> | <p>Afectación a las actividades deportivas ya que, la mayoría de las personas que asisten a estas actividades suelen desplazarse en moto, porque algunos residen en veredas alejadas. Las obras pueden generar retrasos en la movilidad para el ingreso de las motos.</p> |
| IMPACTOS IDENTIFICADOS POR HOGAR RESIDENTE EN LA VIVIENDA COLINDANTE POLÍGONO DE EXPLOTACIÓN PESCADO 2 | | | | |
| <p>Ningún impacto sobre el medio abiótico o biótico ya que en esta zona esta intervenida, potrerizada y los sitios de captación de las viviendas de Helmer Sanchez y Jesús Londoño se encuentran retiradas.</p> | <p>Afectación a los desplazamientos de los estudiantes y posibles riesgos de accidentes con la maquinaria y vehículos pesados asociados al proyecto.</p> <p>Afectación a la movilidad peatonal, es necesario disponer de paleteros o pare y siga durante las obras.</p> | <p>No advierten ningún impacto</p> | <p>No advierten ningún impacto</p> | <p>Beneficios por la venta de productos agrícolas y de insumos y abarroses, así como por la contratación de personal de la vereda</p> |
| IMPACTOS IDENTIFICADOS POR LA COMUNIDAD DE LA VEREDA EL PESCADO EN GENERAL | | | | |
| <p>Afectación a la tranquilidad de los habitantes de la vereda, por lo que manifiestan que no aceptarían trabajos en la noche ni fines de semana.</p> <p>Afectaciones por incremento de polvo y de emisiones por la maquinaria</p> | <p>Afectación al tránsito peatonal a causa de las volquetas, principalmente por la imprudencia de algunos conductores, ya que algunas familias utilizan la vía para el desarrollo de sus actividades económicas. También advierten peligro en la movilidad de los estudiantes hacia la escuela.</p> | <p>Presencia de personas extrañas en la vereda puede promover la presencia de grupos armados en la zona por la presencia de la empresa encargada de realizar a extracción del material.</p> | <p>Afectación a las viviendas ya que algunas tienen cimientos débiles. Los alambrados de los potreros cercanos a la vía veredal pueden verse afectados por el paso de vehículos pesados para dar los giros.</p> | <p>Beneficios por venta de algunos productos y generación de empleo</p> <p>Las actividades económicas y culturales se pueden verse suspendidas</p> <p>Afectación al ingreso a la vereda y a los predios.</p> |



MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN 763 DE 2016 PARA LA INCLUSIÓN DE LAS FUENTES DE MATERIALES LA MANADA Y EL PESCADO PARA LAS UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2 DEL PROYECTO AUTOPISTA RIO MAGDALENA

| | |
|-------------|----------|
| Código | Revisión |
| ARM-ML2-001 | 4 |

| Medio Ambiente | Movilidad | Seguridad comunitaria | Construcciones | Economía y cultura local |
|---|---|-----------------------|----------------|--------------------------|
| <p>Afectación por contaminación de aguas por el polvo y el lodo dentro del área de explotación</p> <p>La fauna se desplazaría de su hábitat</p> | <p>Para la movilidad vehicular, algunos la ven como algo positivo, porque se daría el mejoramiento y ampliación de la vía existente, pero los riesgos no serían mínimos, puesto que el tiempo de desplazamiento aumentaría según la presencia de vehículos en la vía.</p> | | | |

Tabla 5-70. Población Total Unidades Territoriales Menores

| Fuente de Materiales | Unidad Territorial | Total | Hombres | Mujeres | 0 - 5 | 6 - 17 | 18 - 65 | + 65 |
|----------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-------------|------------|
| La Manada | San Laureano | 288 | 150 | 138 | 17 | 57 | 196 | 18 |
| | Puerto Nus | 70 | 38 | 32 | 4 | 6 | 50 | 10 |
| | Alto de Dolores | 209 | 113 | 128 | 45 | 32 | 98 | 34 |
| El Pescado | El Tigre | 1.180 | 738 | 628 | 210 | 175 | 649 | 146 |
| | El Pescado | 219 | 124 | 95 | 15 | 48 | 148 | 8 |
| Total | | 1.966 | 1.163 | 1.021 | 291 | 318 | 1141 | 216 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

5.4.2 Componente Espacial

Tabla 5-71. Componente Espacial Fuente de Materiales La Manada (Maceo)

| Vereda San Laureano | | Puerto Nus | Vereda Alto de Dolores |
|--|--|--|--|
| Servicios públicos | | | |
| Acueducto (s) | Esta vereda no cuenta con acueducto veredal, la forma de abastecimiento de agua se realiza desde “nacimientos de agua” cercanos a las unidades residenciales. Su cobertura es del 100%, sin aplicación de tratamiento o cloración, aunque algunas unidades residenciales están provistas de sistemas de filtros de agua. Su captación se caracteriza por ser de forma artesanal, mediante mangueras que sirven para dirigir el flujo del agua a tanques contruidos de cemento o canecas plásticas. | Este centro poblado se sirte del acueducto veredal que comparte con San José del Nus. El punto de captación se encuentra en la Quebrada La Chinca que tiene un caudal de 380 litros /seg. Este servicio no presenta restricciones y se pagan entre \$6.500 y \$24.000. En diciembre de 2020, la administración municipal de Maceo público que hará una inversión de 50 millones de pesos para construir una planta de tratamiento que beneficie con agua potable a la población de Puerto Nus. | Esta vereda cuenta con acueducto veredal con punto de captación en el predio los Tibets, tiene motobomba y tanques, pero no se aplica ningún tratamiento. Fue creado en 1989 por la comunidad con cobertura del 100%. Tiene restricciones cada dos días sin horario fijo; se pagan \$12.000 mensuales pero la calidad es regular porque no es agua potable. La administración se encuentra a cargo de la JAC a través del fontanero. |
| Alcantarillado o manejo de aguas servidas | Se da a través de la utilización de 15 (23%) pozos sépticos en la zona. El porcentaje restantes (76%) realizan estos vertimientos directamente a las fuentes de agua y suelos. Para el manejo de las aguas servidas, en la finca La Manada hacen uso de un pozo séptico. | Cuenta con alcantarillado en el 100% de la población, aunque las descargas están dirigidas al Río Nus. | En el año 2007 la administración municipal de Maceo construyó 18 pozos sépticos para las familias de esta vereda, la calidad de dichos pozos es buena pero la cobertura insuficiente. |
| Sistema de recolección de residuo solidos | Debido a la lejanía de la cabecera municipal, la vereda no cuenta con cobertura de aseo, lo que conlleva a la comunidad a hacer uso de la quema para manejar los residuos. Parte de los residuos orgánicos, son utilizados como abonos y los vidrios o plástico son enterrados. En el predio la Manada, se usa el servicio de aseo prestado por Empresas de Servicio Público de San Roque, encargada de la recolección de basura cada semana. | Servicio prestado por Empresas de servicios Públicos de San Rique dos veces por semana. | Servicio público prestado por Aguas de Maceo los miércoles a las 8:00 am |
| Energía | Servicio suministrado por Empresas Públicas de Medellín - E.P.M; es constante y con cobertura del 100%. | | |
| Métodos de cocción de alimentos | El 100% de la población hace utilización del gas propano para la cocción de sus alimentos. Este servicio es adquirido por la comunidad a través de la compra de pipetas de gas en un local en Maceo, aunque hay familias que de forma esporádica suelen hacer uso del fogón de leña como último recurso o para celebraciones. | Puerto Nus cuenta con gas domiciliario, servicio prestado por la EPM. Algunas viviendas compran gas en pipeta. | Esta vereda cuenta con redes de gas domiciliario a cargo de la EPM. La comunidad también compra pipetas de gas propano expendidas por GASAN. |
| Telecomunicaciones y acceso a internet | La comunidad no cuenta con servicio de telefonía fija, la mayoría de la población hace uso del servicio de telefonía móvil prestado por CLARO, pero la cobertura es limitada y la señal es regular. Por otro lado, la vereda | Este centro poblado tiene acceso a todos los operadores privados de telefonía celular e internet. Adicionalmente cuenta con redes de telefonía fija operada por UNE. | La vereda tiene acceso a señal de TV nacional y mediante suscripción con operadores privados. La emisora con mayor cobertura es Maceo estéreo. No tiene acceso a internet |

| Vereda San Laureano | | Puerto Nus | Vereda Alto de Dolores |
|--|---|--|--|
| Servicios públicos | | | |
| | sólo cuenta con un punto de acceso a internet en la escuela. Dentro del predio la Manada, hacen uso de la telefonía móvil y servicio de internet a través de planes de datos ofrecidos por los operadores móviles. | | comunitario y la señal de los operadores es insuficiente. CLARO logra tener cobertura con mala señal. |
| Transporte público | La comunidad de la vereda hace uso de moto carro o moto ratón para desplazarse a la cabecera municipal de Maceo y viceversa. Por otra parte, para su desplazamiento personal, la comunidad utiliza carro particular, moto y en animal (este dentro de la misma vereda) o van a pie. También opera un servicio llamado la “la línea”, carro que pasa los domingos y recoge a quienes se dirigen a Maceo para hacer sus compras de mercados o enseres. La población que habita la propiedad de la Manada hace uso del vehículo particular (moto o camioneta). | Debido a su localización sobre la carretera nacional, este asentamiento tiene acceso a todo el transporte intermunicipal, chiveros, motos de las empresas Coonorte, Copetransol, Copetran, Empresa Cisneros, Rápido Ochoa etc., hacia Medellín, Puerto Berrio, San Roque y zonas intermedias. Además, las comunidades también se desplazan en moto, carro particular, bicicleta, animales y a pie. | El transporte público a la vereda es prestado por SOTRANSMACEO que hace la ruta entre Alto de Dolores y San José del Nus; transitan también motos y carros particulares. |
| Infraestructura vial | <p>La infraestructura vial de la vereda destaca por ser una vía tipo 3, que conecta a la con la cabecera municipal de Maceo y Yolombó. También los conecta con la vereda la Mundial, que tiene un bañadero “turístico”. Dentro del predio La Manada, existe una vía tipo 5 que conecta con la vereda El Silencio y que es carreterable solo en el predio La Manada (hasta el polígono de explotación), colindante con el río Nus y la Quebrada La Manada. Esta vía continúa siendo transitable solo en bestia hacia la montaña.</p> <p>Por esta vía (que será adecuada para sacar el material del polígono de explotación), actualmente transita maquinaria minera, motos, vehículos y campesinos que bajan en bestias desde El Silencio a Puerto Nus y viceversa. El propietario más reciente de La Manada ha dispuesto una reja en la entrada del predio mediante la cual se controla quien ingresa.</p> <p>Por otra parte, dentro de la finca la Manada, hay un sendero que comunica con una propiedad llamada La Gloria cuyo acceso se encuentra marcado con un broche. A lo largo de esta vía no se registran eventos de accidentalidad.</p> | <p>La vía principal de Puerto Nus es la carretera Nacional Ruta 62 que se encuentra concesionada a VINUS SA. Su infraestructura consta de una calzada de dos carriles de operación bidireccional que se encuentra en buen estado.</p> <p>En 2020, VINUS S.A construyó un tercer carril de ascenso entre Puerto Nus y Alto de Dolores.</p> | <p>Los sectores más cercanos a la vía nacional pueden comunicarse a través de senderos carreteables con la carretera nacional Ruta 62.</p> <p>Pero la concesión más directa y oficial de Alto de Dolores es con la vía que de la carretera Nacional conduce a la cabecera municipal de Maceo, desde donde se desprende otra vía terciaria que atraviesa este territorio y se inserta en san Laureano.</p> <p>Estas vías acrecen de carpeta asfáltica, se encuentran en material afirmado y tienen poco tránsito.</p> |
| SERVICIOS SOCIALES | | | |
| Infraestructura educativa (GPS) | La vereda está provista de la Institución Educativa Filiberto Restrepo Sierra, en los que se cursa desde primaria hasta noveno bachillerato en jornada diurna. Se encuentra en la parte central y más montañosa de la | Puerto Nus Carece de infraestructura educativa propia por lo que los menores en edad escolar asisten a la Institución educativa Rural San José del Nus. En esta | Esta vereda cuenta con la Institución Educativa Alto de Dolores, sede La Floresta, en la que se cursa desde preescolar hasta noveno grado. Actualmente tiene registrados 42 |

| Vereda San Laureano | | Puerto Nus | | Vereda Alto de Dolores | |
|---|--|---|--|--|--|
| Servicios públicos | | | | | |
| | vereda. El número de estudiantes es de 45 (29 para primaria y 16 para secundaria). La cobertura es del 100% en la vereda. | institución cursan desde preescolar hasta educación técnica más de 1.100 estudiantes. La jornada es diurna, tarde y nocturna. | | estudiantes y funciona entre 7 Am y 1 pm. Los estudiantes que llegan a grado 9, para terminar la secundaria se dirigen a la Institución Educativa de San José del Nus. | |
| Infraestructura de salud | La vereda no cuenta con un centro de salud propio, por lo tanto, su comunidad se desplaza hasta el municipio de Maceo, al Hospital Marco A. Cardona. | La comunidad de Puerto Nus y de Alto de Dolores asisten al Centro de Salud del Corregimiento de San José del Nus y al hospital Marco A Cardona en Maceo. | | | |
| Infraestructura recreativa y deportiva | La comunidad hace uso de la placa deportiva que hay en la Institución Educativa Filiberto Restrepo Sierra, la cual, esta se utiliza para la realización de encuentros recreativos y/o deportivos. | Ni Puerto Nus ni Alto de Dolores tienen infraestructura deportiva o recreativa propia. Las comunidades asisten a los equipamientos existentes en San José del Nus. | | | |
| Tipificación de las características de las viviendas | Las viviendas de la vereda son de tipo campesino, de una sola planta y con espacios abiertos destinados a jardines y huertas caseras, pequeños galpones y ganado. Estas están construidas principalmente de ladrillo o bloques de cemento, revocadas. También se observan casas de madera y pisos de tierra, los pisos son de cemento y muy pocas destacan por la utilización de baldosa. La mayoría de los techos son de zinc y de teja de barro. | El 100% de construcciones en Puerto Nus tienen materiales como ladrillo y bloque con acabados tipo comercial, pisos en cemento y techos en zinc. 13 construcciones tienen segundos pisos y los restaurantes y parqueaderos disponen de zonas amplias para el ingreso de vehículos, así como enramadas robustas para atender a los comensales. | | Las viviendas de esta vereda son en su mayoría amplias y de una sola planta, tienen una estructura campesina pero acabados modernos, cuentan con balcones y espacios de jardinería y huertas caseras. Las viviendas se encuentran rodeadas por potreros. | |

Fuente: Concesionaria Autopista Río Magdalena, 2021

Tabla 5-72. Componente Espacial Fuente de Materiales El Pescado

| Vereda El Pescado | | Vereda El Tigre | |
|--|---|--|--|
| Servicios Públicos | | | |
| Acueducto o sistema de abastecimiento de agua | Esta vereda carece de acueducto veredal. Cada vivienda se surte de “nacimientos” cercanos o distantes, no aplican tratamientos o cloración. Su captación es artesanal mediante mangueras que dirigen el flujo del agua a tanques construidos de cemento o canecas plásticas, los cuales son llenados mediante presión y gravedad. Algunas de las mangueras cercanas al Polígono de explotación El Pescado 1, se encuentran a la vista porque atraviesan la vía veredal bien sea de forma aérea o terrestre a pocos centímetros de profundidad. A continuación, se presentan imágenes relacionadas. No hay registro de conflictos relacionados al uso del agua, ya que, la mayoría de las viviendas hacen uso de los nacimientos sin restricciones o pagos. Una vez las mangueras llegan a las viviendas, el agua es almacenada en tanques domésticos. | Acueducto veredal con captación desde la quebrada la Julia, predio la Julia (vereda El Churú). La infraestructura consta de una represa, un desarenador, filtros y plantas de tratamiento. Es aplicado tratamiento con sulfato de aluminio e hipoclorito y tiene un caudal de 2.48 litros/segundo aprobado para uso doméstico. Fue implementado hace 26 años por el Comité de Cafeteros con una cobertura del 100% (1.173 usuarios). El servicio no presenta restricciones y se tiene un cargo fijo mensual de \$7.000; es administrado por ASUCOTI (Asociación de Usuarios del Corregimiento El Tigre). Se debe tener en cuenta que, de acuerdo con los impactos identificados por la JAC, las redes de este acueducto atraviesan la vía de acceso a la altura de la subestación eléctrica a una profundidad de 1.5 metros. | |


| | Vereda El Pescado | Vereda El Tigre |
|--|---|---|
| Alcantarillado o manejo de aguas servidas | El manejo de o tratamiento que la comunidad le da a las aguas servidas dentro de la vereda, se da a través de la utilización de 16 pozos sépticos, 1 de ellos perteneciente a la escuela. El porcentaje restante realiza los vertimientos a las fuentes de agua y suelos. | El Corregimiento el Tigre adolece de alcantarillado, así como de medios de recolección de aguas lluvias (canoas, bajantes, tanques, etc.) las que son vertidas a las laderas contiguas, o a la vía. Así mismo, las aguas residuales de las viviendas y establecimientos son vertidas a las laderas antes mencionadas, situación que contribuye al deterioro e inestabilidad de éstas y por tanto de las construcciones ¹ . |
| Sistema de recolección de residuos sólidos | Por ser una zona tan retirada de la cabecera municipal, esta vereda no cuenta con cobertura de recolección de basuras, por lo tanto, la comunidad acude a la quema y los residuos orgánicos, son utilizados como abono y para alimentar a los cerdos. | Por ser una cabecera corregimental el servicio de recolección es prestado por Empresas Públicas de Vegachí, los miércoles desde las 6:00 am. |
| Energía | El servicio de energía eléctrica es administrado por las Empresas Públicas de Medellín - E.P.M. El servicio de energía es constante y su cobertura es del 100%. | |
| Métodos de cocción de alimentos | Según la información recolectada, el 50% de la población hace utilización del fogón de leña para la cocción de sus alimentos, y el 50% restante hace uso del gas propano. Este servicio es adquirido por la comunidad a través de la compra de pipetas de gas en el corregimiento el Tigre. | La comunidad en su totalidad cocina con pipetas de gas propano suministrados por la empresa GASAN. |
| Telecomunicaciones y acceso a internet | La comunidad no cuenta con servicio de telefonía fija, lo que conlleva a que esta haga uso del servicio prestado por las empresas de telefonía móvil como CLARO, TIGO, VIRGIN y AVANTEL. Sin embargo, la cobertura es mínima y la señal es inexistente en la mayor parte del territorio. Esta vereda no cuenta con el servicio de internet. | La zona más cercana a la vía tiene presencia de todos los operadores, sin embargo, la señal no es de buena calidad. El corregimiento no tiene lugares comunitarios con acceso a internet, y dado que la señal es de mala calidad, los operadores no funcionan. |
| Transporte público | La comunidad de la vereda hace uso de moto carro o moto ratón en el corregimiento el Tigre o en la cabecera municipal de Vegachí. Para su desplazamiento personal, la comunidad utiliza el carro particular, moto, bicicleta, en animal (este dentro de la misma vereda) o a pie. Cuando hay espacio disponible, la comunidad sube en los camiones lecheros que salen de la vereda. | Además del transporte regional que transita entre Vegachí y Remedios (Nordeste, Transegovia, Coonorte), en El Tigre se movilizan en carros y motos particulares. En la zona rural, en los predios de grandes extensiones, como La Armenia, transitan camionetas particulares y los trabajadores transitan en caballos. |
| Infraestructura vial y movilidad local en la vía veredal El Pescado | La infraestructura vial de la vereda es tipo 3; consta de un único carretable, de calzada sencilla, en material afirmado y con tramos con pequeños deslizamientos e inundaciones. Esta vía conecta a la vereda el Pescado con el corregimiento el Tigre (centro poblado más cercano), en un punto de intersección también conecta con la vereda el Churú y Mata Alta. Es la única vía de acceso y salida de la vereda por lo que la comunidad tiene gran dependencia respecto a ella. En algunos sectores bajos, las crecientes del río El Pescado pueden afectarla dejando a la comunidad incomunicada. El mantenimiento es asumido por las comunidades con el liderazgo de la Junta de Acción Comunal. En las imágenes que se presentan a continuación, se observa el estado actual de la vía veredal en El Pescado en inmediaciones a los polígonos de explotación y el tipo de tránsito comunitario y de semovientes. | Las vías que atraviesan la zona poblada de El Tigre se enuncian a continuación: <ol style="list-style-type: none"> 1. La vía departamental que comunica a Vegachí con Santa Isabel (municipio de Remedios), pavimentada, en calzada sencilla bidireccional. Presenta sectores de accidentalidad en curvas y pendientes. 2. Vía terciaria El Tigre El Pescado con una longitud de 12 Km; en material afirmado con sectores vulnerables a las crecientes del río pescado y sus tributarias. |

¹ Plan de Desarrollo de Vegachí. "Vegachí en buenas manos"- Pág. 123.

| | Vereda El Pescado | Vereda El Tigre | | | |
|--|---|---|-------|--------|--------|
| | | 3. Vías internas en el centro poblado, empedradas, antiguas y pendientes, que son la evidencia de la importancia de los arrieros en la historia local. | | | |
| Servicios Sociales | | | | | |
| Infraestructura de salud | La comunidad se debe desplazar hasta el centro de salud del Corregimiento El Tigre o hasta la cabecera municipal de Vegachí al hospital San Camilo de Lelis. | | | | |
| Infraestructura educativa | La vereda está provista de la Institución Educativa John F. Kennedy, sede José María Córdoba en la que se cursa desde primaria hasta bachillerato en jornada diurna. El número actual de estudiantes es 52 lo que indica una cobertura del 100%. Los sábados hacen la validación para adultos en primaria y secundaria. | La institución Educativa John F. Kennedy con grados entre preescolar y 11 en jornada completa, diurna, nocturna y sabatina. Actualmente registra la matrícula de 200 estudiantes. La primaria se dicta en el sector de La Paz, la secundaria sobre la variante a Segovia. | | | |
| Infraestructura recreativa y deportiva | La comunidad del Pescado hace uso de la placa deportiva que hay en la Institución Educativa en la que se realizan encuentros recreativos y deportivos con otras veredas. Estos encuentros, se realizan los fines de semana. | | | | |
| Tipificación de las características de las viviendas | Las viviendas del Pescado son de tipología campesina, de una sola planta. Muchas están construidas en madera con pisos de cemento o tierra, otras con ladrillo o cemento. Las cocinas son internas pero las zonas de lavado suelen concentrarse fuera de la vivienda, cerca de los tanques de almacenamiento de aguas. | Las características de las viviendas del centro poblado corresponden a la tipología urbana. Sobre la carretera departamental, las viviendas constan de dos plantas, muchas de ellas con negocios en el primero piso y residencia en la segunda planta. Las calles internas del corregimiento tienen casas antiguas, pequeñas, de una sola planta, con paredes de adobe, pisos de cemento y techos en teja de barro. En la zona rural, las viviendas corresponden a la tipología campesina, aunque son más amplias que en el pescado. No se tuvo acceso a las casas principales de los predios privados ya que el ingreso y la toma de fotografías está restringido. | | | |
| Infraestructura de conectividad (puentes, tarabitas, cruces artesanales sobre el río Pescado) | La comunidad que reside al otro lado del río El Pescado hace uso de puentes o pasos artesanales para llegar a la vía veredal. Estos pasos están contruidos por tablas o tablones de madera de distintos tamaños o troncos de árboles, algunos carecen de estabilidad. Debido al bajo cauce del río, hay zonas donde los carros o motos pueden cruzar por estos pasos sin inconveniente. Los apoyos para el cruce están contruidos por troncos más livianos o pequeños, apoyados o amarrados. Durante los trabajos sociales en campo la comunidad resalto la localización de estos pasos ya que se encuentran en inmediaciones a los polígonos de explotación y a los tres (3) últimos sitios críticos propuestos para la adecuación de la vía de acceso. Estos sitios se presentan en la siguiente tabla: | En esta vereda no se tiene reportada infraestructura de conectividad comunitaria. | | | |
| Fotografía 5.4.2-1 Pasos artesanales comunitarios vereda el Pescado | | | | | |
| CRUCES ARTESANALES SOBRE EL RÍO EL PESCADO | | | | | |
| No | Tipo | Este | Norte | Foto 1 | Foto 2 |



| | | | | | Vereda El Pescado | | Vereda El Tigre | |
|--|---|-------------------------|--------------|--------------|---|--|-----------------|--|
| | 1 | Acceso lateral peatonal | 4796653,894 | 2320624,71 |  |  | | |
| | 2 | Acceso lateral peatonal | 4796834,4414 | 2320454,3655 |  | | | |
| | 3 | Acceso lateral peatonal | 4797040,3046 | 2320427,9101 |  |  | | |

| | | Vereda El Pescado | | | | Vereda El Tigre | |
|--|---|--|--------------|--------------|---|---|--|
| | 4 | Acceso lateral vehicular | 4797375,1563 | 2319975,3234 |  |  | |
| | 5 | Acceso lateral peatonal | 4797341,1015 | 2319945,4116 |  | | |
| | 6 | Acceso lateral peatonal y de motocicletas y bicicletas | 4797693,367 | 2319235,8832 |  | | |





| Vereda El Pescado | | | | | Vereda El Tigre | |
|-------------------|--|--------------|--------------|---|--|--|
| 7 | Acceso lateral peatonal y de motocicletas y bicicletas | 4798373,2118 | 2317062,1722 |  | | |
| 8 | Acceso lateral peatonal | 4798320,3281 | 2316660,4433 |  |  | |
| 9 | Acceso lateral peatonal | 4798400,3421 | 2316235,4244 |  |  | |

Fuente: Concesionaria Autopista Río Magdalena, 2021

5.4.3 Componente Económico
Tabla 5-73 Componente Económico Fuente de Materiales La Manada (Maceo)

| | Vereda San Laureano | Puerto Nus | Vereda Alto de Dolores |
|--|---|--|--|
| Estructura de la propiedad y usos del suelo | <p>Se desconoce la cantidad de predios que componen la unidad territorial a totalidad, sin embargo, se prevé que los tamaños de los predios varían entre 1 y 5 Has con un total de 50%; 25% para los predios entre 5 y 10 Has y un 25% para más de 10 Has. Estos predios están destinados a actividades agropecuarias. El predio La Manada es un terreno de más de 780 hectáreas dedicado en su mayoría al pastoreo de pocas cabezas de ganado. Los cultivos y actividad piscícola son aisladas. En este predio, también se tienen antecedentes de explotación minera de caliza por parte de CEMEX hace más de 20 años. De esta actividad subsisten hornos y bodegas visibles dentro del polígono de explotación.</p> | <p>Predios compuestos por lotes urbanos en los bordes de la Ruta Nacional 62. Estos predios están dedicados a la actividad comercial principalmente. En Puerto Nus no existen predios de uso institucional y la actividad residencial es mínima.</p> | <p>Esta vereda se caracteriza por predios de medianas y grandes extensiones cada uno con el 50%. Los primeros están dedicados a la agricultura y la ganadería. En las mayores extensiones, la dedicación es exclusiva para la ganadería extensiva. La actividad institucional está concentrada en la escuela</p> |
| | <p>Fotografía 5.4.2-2 Antigua Bodega en polígono de explotación La Manada</p>  | <p>Fotografía 5.4.2-3 Antiguo horno dentro de polígono de explotación La Manada</p>  | <p>La relación de los principales establecimientos comerciales se presenta a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hotel y estación de servicio Puerto Nus - Restaurante Puerto Nus - Carnes la Carolina - Desvárese en San José - Restaurante el Ganadero - Feria Suganus - Restaurante San José - Cantina mi Ranchito - La Glorieta Puerto Nus - Almacén Aguas Marinas - Lácteos El Palmar - Almacén y taller Megamotos - Agropecuaria la Abundancia - TecniEduar - Unidad residencial - Charcutería Yaneth - Taller Gavilán |

| | Vereda San Laureano | Puerto Nus | Vereda Alto de Dolores |
|---|---|---|--|
| Procesos productivos y tecnológicos/enclaves relacionados con el área de influencia del proyecto | <p>En la vereda el sector que más destaca es el sector primario. La agricultura, se desarrolla mediante la producción y siembra de cacao y guanábana, siendo estos los productos de mayor producción y demanda para su comercialización. El proceso está liderado por la Asociación de Mujeres de la vereda conformado garantizar la producción y manipulación del cacao con apoyo del SENA. La actividad pecuaria es de tipo extensivo y multipropósito pero no está tecnificada; el producto del ordeño es vendido en Puerto Nus para su transformación en derivados lácteos que son comercializados de manera semi industrial en los locales de Puerto Nus.</p> <p>La actividad minera artesanal identificada en terreno dentro del predio La Manada se desarrolla en los cauces del río Nus y la Quebrada La Manada. Se desarrolla en grupos de 2 o 3 personas mediante 3 procesos distintos: el barequeo, las cuñas y el dragado. El material recogido es vendido en el municipio de Caracolí.</p> <p>Barequeo: Tipo de minería tradicional de pequeña escala, que se da actualmente en diferentes puntos de la quebrada La Manada y El Río Nus. El barequeo es desarrollado por grupos independientes de hombres, que se sumergen en el cauce y remueven con palas el lecho del río o quebrada buscando oro en los sedimentos. La actividad no es fija, cada grupo explora regularmente distintos sitios del cuerpo agua y se van desplazando, dependiendo del material que encuentren de manera que pueden detenerse en un mismo “tajo” durante varias semanas hasta que se agotan los hallazgos. Sus equipos constan de palas, batea y cernidores de lavado. En esta actividad, al momento del estudio se identificaron 3 grupos compuestos por 5 hombres que solo pueden realizar el barequeo sobre la orilla oriental de la quebrada, por restricciones de los propietarios.</p> <p>Minidragado: Este tipo de minería con maquinaria se observó, al momento de los acercamientos sociales, en el costado oriental del Río Nus dentro del predio La Manada. Consiste en catear el potencial de un sitio mediante barequeo para escoger el lugar en el que vale la pena instalar la maquinaria y, mediante palas o mangueras de succión, remover los sedimentos bajo el agua, trayéndolos a superficie y pasándolos a través de un cajón y una tolva con agua a presión que ayuda a separar los materiales más livianos. Al final del proceso, el material más fino vuelve a pasar por la batea de barequeo para llegar al oro puro. Para esto se utilizan lanchas con motores, tolvas y mangueras de succión.</p> <p>Minería de Cuña: Este tipo de minería artesanal de pequeña escala se observó en la quebrada La Manada, en cercanías a su confluencia con la Quebrada La Estrella. Consiste en remover con palas las “paredes” de la orilla oriental de la quebrada y después, pasar el material a través de un cajón de lavado y una batea para obtener el oro. Con este “paleo” lateral, se amplía el cauce de la quebrada en los sectores escogidos y el material removido se dispone muy cerca de los mismos mineros, formando alrededor de ellos una especie de “trinchera” o pozo seco. El objetivo de esta técnica es encontrar oro en las paredes de la quebrada directamente, si bien después complementan la tarea con el lavado del material grueso en el cernidor y, lo más fino, en la batea de barequeo. Ejerciendo este tipo de minería se identificaron 3 grupos compuestos por 6 hombres adultos, todos provenientes de San José del Nus.</p> | <p>En Puerto Nus no se desarrollan ninguna actividad industrial o de transformación de productos.</p> | <p>Esta vereda hace parte de la denominada Ruta del Cacao con la Hacienda Kaner que funciona a través de la organización ASOCAMA que canaliza los recursos para el fortalecimiento de las familias cacaoteras en Maceo. Debido a que es un producto transformado en Medellín para la fabricación de chocolates y que ya tiene reconocimiento nacional, las técnicas de cultivo están tecnificadas para la cosecha, postcosecha (fermentación y secado), todo esto con el apoyo del SENA.</p> |

| | Vereda San Laureano | Puerto Nus | Vereda Alto de Dolores |
|-------------------------------|---|---|--|
| | <p>En la Manada se destaca otra actividad industrial en un local ubicado sobre la Ruta 62, se trata de la Bloquera Terra Firme en la que se producen bloques de cemento.</p> <p>Fotografía 5.4.2-4 Actividad minera artesanal de cajón</p>  <p>Fotografía 5.4.2-5 Actividad minera de cuña</p>  <p>Fotografía 5.4.2-6 Actividad minera de cateo o barequeo</p>  <p>Fotografía 5.4.2-7 Fábrica de bloques y elementos de concreto predio La Manada</p>  | | |
| Mercado laboral actual | <p>En la vereda el empleo informal es el que más destaca. De las 196 personas en edad activa para trabajar, la mayoría se emplea en el jornal en cultivos de cacao y guanábana, y en las fincas. El restante de la población femenina se dedica netamente a las labores del hogar o a trabajar por días en el sector comercial de Puerto Nus y San José del Nus.</p> | <p>De acuerdo con la información primaria levantada con funcionarios de la Alcaldía Municipal de Maceo, la población en edad de trabajar en Puerto Nus asciende a 50 personas (71% de la población total). La población está dedicada a los oficios varios en el sector comercial (80%) y en las ferias ganaderas anuales en un 20%. Las mujeres se desempeñan en labores de confección y como empleadas en restaurantes, hoteles y demás locales</p> | <p>La población en edad de trabajar en esta vereda es de 98 personas cifra que corresponde al 40% del total de población. Las ocupaciones principales son el trabajo al jornal en labores ganaderas, y en segundo lugar el cultivo de cacao; en ambos casos labores en las que se desempeñan hombres. Las mujeres se desempeñan como amas de casa.</p> |





| | Vereda San Laureano | Puerto Nus | Vereda Alto de Dolores |
|---|---|--|---|
| Programas y proyectos privados, públicos o comunitarios existentes | <p>En la vereda San Laureano se adelanta un proyecto productivo relacionado a la producción de cacao con la asociación de mujeres AFRUCAMP a través del SENA y de la Alcaldía de Maceo, denominado Mujeres Cacaoteras. Actualmente se adelanta el proceso de obtención de sello de calidad para los productos que se vendan desde dicha asociación.</p> | <p>comerciales. No se tiene reporte de personas desempleadas.</p> <p>Construcción de un centro comercial por parte de un privado. Este proyecto se encuentra en proceso de formulación y aun no está autorizado. La alcaldía Municipal ha intervenido en esta zona con el mejoramiento del alumbrado público. Se han brindado también capacitaciones en manipulación de alimentos desde el 2017.</p> | <p>El único proyecto registrado por la JAC es la instalación de paneles solares y el mejoramiento del acueducto veredal. En 2019, la alcaldía municipal inicio un programa de mejoramiento de vivienda para algunas familias de la vereda. Se destacan también las capacitaciones en siembra de cacao por parte del SENA, estas capacitaciones están acompañadas de suministro de abonos y prácticas de tecnificación a 18 asociados.</p> |
| Cadenas productivas y relación con dinámicas de la región | <p>Se resalta el proceso de producción y manipulación del cacao, generando cambios a nivel territorial, ya que este proceso trae consigo la deforestación de ciertas zonas para la adecuación de los terrenos y siembra.</p> <p>También se tiene una fábrica de producción de bloques de cemento, que tienen la comercialización asegurada por el acceso directo a la Ruta 62. Este material es vendido localmente en Puerto Nus o San José del Nus y en Puerto Berrio y Caracolí.</p> <p>Aunque su participación económica en el desarrollo de la vereda no es de relevancia, una pequeña porción de la población genera una dependencia socioeconómica de esta, dado que parte de su economía deriva de la contratación de mano de obra local. De igual forma, se presenta una sobre utilización de recursos naturales como el agua y energía eléctrica para la fabricación y mantenimiento del producto hasta su fase final de producción.</p> | <p>No se registran cadenas productivas.</p> | <p>La Ruta de cacao ha sido exitosa en Maceo por la condiciones agrologicas y climáticas de la zona; la organización comunitaria, el enfoque ecológico y sostenible la comercialización del producto hacia el área metropolitana se facilita además por la existencia de una malla vial nacional concesionada en continuo mejoramiento. Este municipio aporta 630 toneladas de caco anual, lo que corresponde al 12% de producción total en Antioquia.</p> <p>La cadena productiva del cacao, esta canalizada en ASOCAMA, entidad que garantiza los procesos de prduccion de garno seco de cacos trinitarios; a través de esta organización se comercializan mensualmente entre 5000 y 9000 kilos, con lo cual se garantiza una producción anual de 52 toneladas.</p> |

| | Vereda San Laureano | Puerto Nus | Vereda Alto de Dolores |
|---|--|---|--|
| | | | Esta organización también se encarga de garantizar la certificación del cacao según la Norma Técnica si bien en la tecnificación no se han dejado de lado los procesos artesanales y los conocimientos de los campesinos ² . Esta asociación cuenta actualmente con 150 socios y cuenta con apoyo del gobierno de Canadá. |
| Actividades turísticas o recreativas | De acuerdo con la entrevista realizada a la JAC y la información recolectada en esta, se registra actividad relacionada al turismo dentro de la vereda. Esta consiste en la visita a un lugar llamado <i>"El Salón Rojo"</i> , el cual data su existencia de una historia popular. Según los habitantes, <i>"debajo de la piedra hay un salón y en este se encontraban cabellos de una bruja que visitaba el lugar y se peinaba allí"</i> . Sin embargo, no se identifican punto de bañistas, ya que, la comunidad se desplaza hasta la vereda La Mundial para realizar actividades relacionadas a este aspecto. | Por ser un sector comercial sobre la carretera nacional, no registra actividad turística. Esta se desarrolla eventualmente, para las familias locales, en el río Nus, que es su límite sur. | Como parte de La Ruta del Cacao se está implementando el agroturismo, con visitas en fines de semanas de personas que desean conocer de cerca el proceso de cultivo, cosecha y postcosecha del producto y visitar los paisajes de la hacienda Kaner en el sector Betulia. |
| Censo de pescadores | Aunque dentro de la entrevista realizada a la presidenta de la JAC de la vereda, se encuentra la información relacionada a la presencia de actividad pesquera en la zona realizada por residentes nativos y de sectores aledaños, no hay un número exacto de esta población, dado que, esta actividad es de forma esporádica y no se lleva un registro de ello. | | |

Fuente: Concesionaria Autopista Río Magdalena, 2021

² Asociación de cacaoteros de Maceo ASOCAMA

Tabla 5-74 Componente Económico Fuente de Materiales El Pescado /(Vegachí)

| | Vereda El Pescado | Vereda el Tigre |
|---|--|---|
| Estructura de la propiedad y usos del suelo | <p>Según lo informado por la JAC, en esta vereda hay 81 predios y todos cuentan con escritura; de estos, únicamente el 58% tiene vivienda construida. Los tamaños de los predios varían entre 1 y 5 Has con un total de 50%; 49% para los predios entre 5 y 10 Has y un 1% para más de 10 Has. Estos predios están destinados a actividades agropecuarias, y en 1 caso a actividades institucionales como corresponde a la Escuela. A continuación, se presentan algunas imágenes que dan una idea del tipo de ocupación espacial que caracteriza la vereda.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 5.4.2-8 Predio característico de la zona</p>  <p style="text-align: center;">Fotografía 5.4.2-9 Cultivo de aguacate</p>  <p style="text-align: center;">Fotografía 5.4.2-10 Ganadería extensiva</p>  <p style="text-align: center;">Fotografía 5.4.2-11 Estanque piscícola</p>  | <p>La Junta de acción comunal desconoce el número de predios que hay en toda la vereda, ya que hay predios rurales de grandes extensiones sobre los cuales la JAC carece de representatividad. En cuanto a las construcciones, se identifican 312 viviendas y 44 negocios. 2 establecimientos educativos, 1 cementerio y 3 centros recreativos. El 100% de los predios, corresponde a lotes pequeños que se encuentran en la cabecera corregimental. El 70% de ellos se encuentran ocupados por los propietarios, y el 30% por arrendatarios. No se identifican predios con invasiones.</p> <p>A nivel rural, los suelos están dedicados al pastoreo extensivo, por lo que predominan los potreros en los que se ven pocas cabezas de ganado. A continuación, se presenta una imagen en la que se observa el contraste entre el tipo de ocupación espacial que se encuentra en la cabecera corregimental de El Tigre y aquella que se observa en la zona rural dispersa.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 5.4.2-12 Viviendas y negocios en la cabecera corregimental El Tigre</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: http://sig.anla.gov.co:8083/ (Adaptada Concesionaria Autopista Río Magdalena, 2021)</p> |
| Procesos productivos y tecnológicos y enclaves relacionados con el área de influencia del proyecto | <p>Dentro de la vereda se destaca la elaboración de panela en dos trapiches que reciben las cosechas de 15 cosecheros con una producción semanal de 30 a 40 bolsas de panela (24 pares de panela por bolsa) y una carga de 40 a 45 cargas de caña. También se debe mencionar la siembra y comercialización de cacao, con una propiedad con más de 1.000 árboles cacaoteros.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 5.4.2-13 Trapiches característicos de la zona</p>  | <p>En los predios de grandes extensiones que caracterizan la zona rural de El Tigre, únicamente se desarrolla la ganadería extensiva mínimamente tecnificada de ceba y lechería; esta leche es vendida en la vereda El Brasil y los animales en la subasta de Yolombó cada 6 meses. Se observan grandes extensiones de terreno sin desarrollo de ninguna actividad productiva como se observa en la siguiente imagen que corresponde al tramo de vía nueva en el predio la Armenia.</p> <p>En la zona más poblada de la cabecera corregimental, existen huertas caseras y cultivos pequeños de caña de azúcar, maíz y frijol. También se han registrado cultivos de hoja de coca y minería ilegal en las zonas más altas de la ladera.</p> |

Vereda El Pescado

Para el sector pecuario, sobresale la ganadería multipropósito, representada mayormente en la producción de leche destinada para venta de 290 litros que son recogidos diariamente y llevados a la vereda el Brasil. Los excedentes se destinan al autoconsumo.

La minería artesanal en el río El Pescado se presenta a baja escala, ya que es esporádica y sólo pocos residentes subsisten de esta práctica. En algunas épocas se observan dragas que remueven el cauce del río y que talan arboles; este tipo de minería hace parte de estrategias ilegales generalmente relacionadas con grupos armados frente a las cuales la comunidad no puede pronunciarse. Por último, cabe destacar la explotación forestal a gran escala por parte de la multinacional La Sierra que siembra desde la vereda el Pescado, hasta la vereda el Churú. Esta madera es transportada al área metropolitana en donde se transforma industrialmente y vendida a nivel nacional.

Fotografía 5.4.2-14 Actividad minera ilegal en el cauce del río el Pescado



Fotografía 5.4.2-15 Plantación forestal de pinos cerca a la IER J.F Kennedy



Fotografía 5.4.2-16 Recolección diaria de leche



Vereda el Tigre

Fotografía 5.4.2-17 suelos predominantes en la vereda El Tigre predio La Armenia



Mercado laboral actual

El empleo informal predomina en la vereda dada su vocación agrícola y pecuaria. Según el censo aportado por la JAC, 148 personas se ubican en edad activa para trabajar. La población masculina trabaja al jornal en siembra y corte de caña que es vendida a los dos trapiches artesanales. Aunque hay una pequeña porción de población femenina que también se dedica a esta actividad, lo usual es que trabajen en sus hogares y estén al cuidado de los hijos, y abuelos. La JAC no reconoce población desempleada en la vereda. Predomina el empleo informal

Predomina el empleo informal dividido entre trabajo al jornal en los grandes predios, el barequeo y la albañilería. En la zona urbana se destaca el empleo en el pequeño comercio de productos agrícolas.

Programas y proyectos privados, públicos o comunitarios existentes

Aunque no existe un proyecto comunitario, se han adelantado proyectos por parte de la empresa ISA Inter Colombia y la Alcaldía del municipio de Vegachí para el enmallado de la institución educativa, el mejoramiento de un salón y la construcción de la caseta comunal. Otros programas activos están orientados a la población adulta mayor con un total de 25 personas registradas³. La comunidad es la encargada de hacer los arreglos y mantenimiento de la vía veredal a través del comité de obras de la JAC.

En la cabecera corregimental, la JAC registra la terminación del salón cultural juntamente con ISA – INTERCOLOMBIA ya que torres, líneas de alta tensión y la Subestación Eléctrica El Tigre (2010) se encuentran dentro de este territorio. La JAC también menciona la iniciativa aun no formulada para generar estrategias turísticas con la alcaldía municipal.

En los predios privados que componen el suelo rural de la vereda, específicamente en La Armenia se encuentra la infraestructura licenciada por Autopista Río Magdalena mediante Resolución 763 de 2016 para la construcción de la UF2, que consiste en la instalación (aun no ejecutada) de la Planta de Asfalto El Tigre, en la cual se adelantará la trituración, producción de asfalto, y producción de concreto.



Fotografía 5.4.2-18 Caseta comunal



Fotografía 5.4.2-19 Vía principal de la vereda





³ Municipio de Vegachí - Plan de Desarrollo 2020-2023, p. 131. [en línea] Disponible en https://vegachiantioquia.micolombiadigital.gov.co/sites/vegachiantioquia/content/files/000257/12828_plan-de-desarrollo-vegachi.pdf

| | Vereda El Pescado | Vereda el Tigre |
|--|--|--|
| Cadenas productivas y relación con dinámicas de la región | <p>Las cadenas productivas de alcance regional en El Pescado se remiten a dos procesos mencionados anteriormente.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La producción y elaboración artesanal de panela orgánica en Vegachí y Remedios que se lleva a los trapiches industriales de Yalí (por ejemplo, empresa Delipanela) 2. La explotación maderera con siembra de pinos, a la cual se le ha atribuye efectos nocivos sobre el agua, el suelo y las condiciones de biodiversidad. | <p>En los predios de grandes extensiones no se desarrollan actividades productivas intensivas, sin embargo, la cría y ceba de ganado vacuno guarda relación con la dinámica ganadera regional a través de la subasta ganadera de Yolombo SUBVAN, creada en el año 2012 y que comercializa 750 reses en cada jornada⁴. En la cabecera corregimental del Tigre suelen comercializarse productos agrícolas que llegan desde las veredas del corregimiento hacia otros municipios del Nordeste, como Remedios, Caucasia, Segovia y Amalfi. Anteriormente se ejercía la minería de draga en el río El Tigre.</p> |
| Actividades turísticas o recreativas | <p>No se registra actividades turísticas estructuradas empresarialmente. No obstante, la vereda cuenta con amplios espacios naturales en torno al río El Pescado y quebradas tributarios que bañan los valles y que son frecuentados por la misma comunidad del pescado o vecinos del Corregimiento El Tigre. En algunos sectores también se pesca ocasionalmente. Estos sitios han sido adecuados por los mismos residentes con el fin de poder hacer baños en verano. Durante algunos festivos, parte de la población se reúne en este punto para hacer el tradicional sancocho de olla, jugar, comer y beber; para esto han adecuado con piedras el cauce del río con pequeñas <i>presas</i> para contener la fuerza con que bajan las aguas.</p> <p>Fotografía 5.4.2-20 Cauce del río el Pescado utilizado para la recreación de la comunidad</p>  | <p>En la cabecera corregimental se realizan anualmente festivales del progreso y actividades religiosas con procesiones por las calles del centro poblado.</p> <p>Fotografía 5.4.2-21 festival del Progreso 2019 Corregimiento El Tigre Vegachí.</p>  <p>Fuente: Federación Colombiana de Municipios; 2019</p> |
| Polos de Desarrollo y/o enclaves | <p>En la vereda de identifican tres polos de desarrollo de importancia dentro del territorio. Parte de estos polos, sustentan un sistema de producción y comercialización de productos que aportan y activan a pequeña escala la economía local de la vereda. Estos polos funcionan de forma autónoma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Minería ilegal en la ribera del río el Pescado 2. Producción panelera artesanal en dos trapiches que generan empleos directos e indirectos. 3. Explotación forestal como una actividad a gran escala, ya que, parte de la siembra de los pinos se extiende desde la vereda el Pescado, hasta la vereda el Churú. | <p>El polo de desarrollo al que le apunta la cabecera corregimental del Tigre, es el comercio de productos agrícolas a nivel de nordeste antioqueño; esta proyección es ampliamente factible y potencializada por la localización estratégica sobre la vía departamental que conduce a remedios (recientemente pavimentada en el marco de la troncal de la Paz) y a corto plazo por su cercanía con la unidad funcional 2 que será construida por la Concesionaria Autopista Rio magdalena y que i mejorara las condiciones de transitabilidad entre Vegachí y Remedios,.</p> <p>En los predios privados, la disponibilidad de terrenos y la morfología del paisaje favorece el crecimiento y consolidación de la actividad ganadera. No se tiene registro de ningún proyecto privado.</p> |
| Censo de pescadores | <p>Aunque en la vereda se pesca ocasionalmente como complemento de la dieta o durante jornadas recreativas familiares, dentro de esta comunidad no existe un sector de población cuya subsistencia dependa exclusivamente de esta actividad.</p> | |


Fuente: Concesionaria Autopista Río Magdalena, 2021

⁴ <https://www.fedegan.org.co/noticias/conozca-en-donde-venden-ganado-trasnochado-y-mejor-precio>. 16 de mayo de 2018.

Tabla 5-75 Componente Cultural Unidades Territoriales Menores

| | Vereda San Laureano | Puerto Nus | Vereda Alto de Dolores |
|--|--|--|--|
| Patrimonio cultural inmaterial | Aunque este apartado no se encuentre institucionalmente reconocido, dentro de los patrimonios culturales inmateriales de la vereda San Laureano, se reconocen sus prácticas o técnicas asociadas al conocimiento tradicional sobre la naturaleza que hace parte del entorno que habita la comunidad mediante el conocimiento de siembra y utilización de plantas y/o frutas nativas del territorio, tales como el cacao, la guanábana, yuca, plátano, frijol, maíz, entre otras; así mismo como la fabricación y producción tradicional asociado al hábitat, como la construcción de linderos o potreros y unidades residenciales, así como la cultura culinaria mediante la caza de animales silvestres (conejos) para el consumo. | No se registran | No se registra |
| Bienes inmuebles declarados de interés cultural | El municipio de Maceo no cuenta con declaratorias de bienes culturales según la Lista de bienes declarados bien de interés cultural del ámbito nacional ⁵ | | |
| Sitios de importancia religiosa o espiritual | Para la práctica de actividades relacionadas a eventos religiosos tradicionales, la comunidad hace de la vía principal de la vereda para la realización de la procesión de semana santa; parte de estas actividades las suelen culminar en la placa deportiva de la escuela. Para celebraciones mayores, asisten a la iglesia <i>San Pedro Claver</i> del municipio de Maceo. | Este centro poblado no cuenta con ningún escenario o equipamiento religioso propio ya que su extensión es corta y tiene una baja densidad poblacional. Para tomar estos servicios, la población se dirige a San José del Nus (municipio de San Roque). | La vereda no cuenta con escenarios religiosos propios, los eventos son realizados en la escuela veredal, en la caseta comunal y en menor medida en la parroquia de San José del Nus (San Roque) |
| Espacios de recreación y esparcimiento | Acorde a lo identificado durante la aplicación los recorridos al área de influencia, se logra evidenciar que los espacios de interacción de la comunidad están relacionados a las fuentes hídricas que convergen en la propiedad, ya que, son utilizados como lugares de esparcimiento por las comunidades aledañas a la zona; se realizan actividades de pesca en horario diurno y nocturno, así como paseos de olla. Dentro de la vereda no se encuentra ni reconoce ningún bien inmueble, declarado como objeto de interés cultural. Sin embargo, la vereda destaca por tener un sitio de interés turístico llamado <i>“El Salón Rojo”</i> , el cual se encuentra en las inmediaciones de la escuela y se caracteriza por ser una especie de salón debajo de una roca grande. Sólo lo abren por temporadas. | Como espacio de esparcimiento se destaca el río Nus, elemento natural que se encuentra en la zona posterior sur de Puerto Nus y que divide a Maceo de San Roque, es un espacio frecuentado en verano por los vecinos para bañarse y jugar. Fotografía 5.4.2-22 Baños locales en el río Nus  Fuente: Concesionaria Autopista Río Magdalena, 2020. | Como actividad turística privada, semanal, la Junta de Acción Comunal menciona la Hacienda Betulia (cacao orgánico) y la Hacienda Kaner que hacen parte de la Ruta del Cacao. La primera hacienda, se encuentra en una reserva forestal, condiciones que son aprovechadas para recorridos turísticos. Fotografía 5.4.2-23 Fotografía aérea Hacienda Betulia  Fuente: https://www.cacaobetulia.com/about-hacienda-betulia/ Otros espacios de esparcimiento de esta comunidad se encuentran en las zonas de El Charco y Las Juntas en la finca San Isidro. |





⁵ Lista de bienes declarados bien de interés cultural del ámbito nacional. Ministerio de Cultura. Última Actualización: 14 de junio de 2019

| Vereda San Laureano | | Puerto Nus | Vereda Alto de Dolores |
|---|---|---|---|
| Espacios de tránsito y desplazamiento | <p>La movilidad rural, y particularmente aquella que se ha desarrollado de manera cotidiana por los habitantes del predio la Manada y sus inmediaciones, constituye una progresiva relevancia para el desenvolvimiento de la vida social de la comunidad.</p> <p>Dado que parte de la forma en que antes se movilizaban las comunidades en las zonas rurales ha cambiado y muy pocas se mantienen en la actualidad, la permeabilidad cultural hace su trabajo a través de los cambios en el desplazamiento interno de los territorios ajenos a las zonas urbanas.</p> <p>En la actualidad, los espacios que presentan mayor flujo de tránsito por la comunidad es la vía principal de la vereda, especialmente en el predio la Manada, el cual es transitado de forma constante por habitantes de a pie, en cicla, moto y a bestia. Los horarios de tránsito en la zona se dan desde las horas de la madrugada, ya que, para la realización de las actividades relacionadas a la actividad minera informal, los mineros suelen madrugar para ubicar los puntos que ellos consideren óptimos para su laburo diario. Esta población suele desplazarse mayormente a pie, aunque algunos suelen hacer uso de la bicicleta. También se identifica la presencia de motos que transportan los productos relacionados a la producción lechera y de habitantes que viven en la vereda el silencio, los cuales comparten la vía con la propiedad. Así mismo como el tránsito de personal en bestias, ya que hacen parte de la actividad pecuaria que esté presente en la propiedad.</p> | <p>Puerto Nus tiene únicamente dos ejes viales usados por la comunidad y los transeúntes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La principal ruta de movilización y desplazamiento es la Ruta Nacional 62 que conecta con Puerto Berrio. Esta carretera estructuró de hecho el asentamiento comercial, ya que en sus dos costados se ubican las 39 construcciones. 2. Calle central sin nomenclatura que conecta a través de un puente sobre el río Nus, con San José del Nus (municipio de San Roque) <p>En la siguiente imagen se observan las dos vías mencionadas.</p> <p>Fotografía 5.4.2-24. Fotografía satelital de Puerto Nus</p>  <p>Fuente: http://sig.anla.gov.co:8083/ (adaptado Concesionaria Autopista Río Magdalena, 2021)</p> | <p>En Alto de Dolores las conexiones de la comunidad se dan hacia los lugares:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La escuela Alto de Dolores sector La Floresta para actividades cotidianas y comunitarias. 2. Hacia la Cabecera Municipal de Maceo en donde se encuentran los servicios financieros y sociales. Para esto se conectan por la ruta que viene de San Laureano a la carretera que de la ruta 62 conduce al casco urbano. 3. Hacia Puerto Nus, sector al que deben dirigirse para ir en cualquier dirección: hacia San Roque, Puerto Berrio, Caracolí o Cisneros. |
| Modificaciones culturales | <p>Pese a los procesos de transformación con base en la modernización y la alta demanda de las actividades comerciales de la actualidad, suelen generar cambios socioeconómicos y culturales de las zonas rurales.</p> <p>Parte de estos cambios se refleja en la forma en que la comunidad rural empieza a divisar la idea de desarrollo social a través de modelos político-económicos. Uno de estos factores se refleja en los modelos tradicionales de la familia y los nuevos medios de búsqueda del sustento económico de las mismas, pasando de la forma ambigua del trabajo propio para su propio sustento a ser receptora de bienes y servicios sociales ofertados por las administraciones municipales.</p> <p>Dentro del territorio, se reconocen a partir de las encuestas, familias inscritas en el régimen subsidiado de salud. También su proceso de adaptación a la demanda de empleos ofertados por empresas que llegan al territorio, pues algunos optan por postularse a ofertas de empleos relacionados a obras de infraestructura y ser partícipes de las capacitaciones en cursos relacionados al manejo o cuidado de equipos o maquinarias utilizadas en estas, con el fin de obtener un puesto laboral que les permitan mejores oportunidades de ingreso, y dejando en pausa aquellas actividades relacionadas al trabajo de la tierra y la minería.</p> | <p>La operación de la carretera nacional Ruta 62 y el permanente paso de viajeros son la razón de ser del asentamiento Puerto Nus. La exposición permanente a estas dinámicas indica la necesaria adaptabilidad de la población de comerciantes a las cambiantes situaciones que pueden acaecer en torno a la vía y sobre su necesaria conexión con las dinámicas regionales que involucran al nordeste y a Puerto Berrio al ser paso obligado. Por esta razón se estima, que la población asentada en este sector presenta baja vulnerabilidad cultural.</p> | <p>Las principales modificaciones en esta vereda se han dado producto de las dos actividades económicas predominantes en la vereda:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ganadería extensiva que ocupa amplias extensiones de terreno, paisajes homogéneos y bajos niveles de empleo 2. Cultivo de cacao: compuesta por parcelas de árboles cacoteros y árboles frutales que sirven de sombrío, y que componen un paisaje agroforestal profundamente contrastante con el paisaje ganadero. Este paisaje es favorable a la conservación, tal como es la propuesta de las Haciendas Betulia y Kaner. <p>Estas actividades, si bien de corte agropecuario se desarrollan bajo estándares tecnificados e industriales, con los que el campesinado ha reducido sus espacios de cultivo y trabajo en la tierra a huertas caseras, y se han convertido en jornaleros, empleados ya sea en las fincas ganaderas o en las haciendas cacaoteras.</p> |
| Vulnerabilidad frente a la pérdida de autonomía cultural y de los valores culturales fundamentales | <p>Si bien la comunidad de la vereda San Laureano no se verá directamente impactada por la realización de las obras en la zona; el predio conocido como la Manada sí reflejará intervenciones y permeabilidad a las diferentes actividades socioeconómicas presentes de la zona, dado que, parte de su cotidianidad se basa en la relación simbiótica de los habitantes con el entorno, y la llegada de personal extraño a la zona, hará que parte de esas actividades tradicionales se vean alteradas</p> | | |

| | Vereda San Laureano | Puerto Nus | Vereda Alto de Dolores |
|--|--|--|--|
| | de forma constante, llevando a la población característica del lugar a dejar de lado sus viejos hábitos e intentar encajar en las posibles nuevas actividades; así mismo como la necesidad de hacer parte de los elementos contratados para las actividades laborales relacionadas a las actividades proyectadas en el lugar, cambiando las actividades agrícolas, pecuarias y mineras ante la posibilidad de mejores ingresos económicos. | | |
| Bases del sistema sociocultural / prácticas culturales más relevantes que podrían interactuar con el proyecto). | Parte de las actividades más relevantes por parte de la población de la vereda, son los encuentros deportivos y las celebraciones relacionadas a fechas distintivas dentro del territorio colombiano, como lo son la semana santa, día de madres, día del padre, día de la independencia desde las actividades realizadas por la institución educativa, entre otras. Aunque dentro del área de influencia la Manada no se evidenció la realización de alguna actividad relacionada a alguna practica cultural, sin embargo, si se evidenciaron actividades de esparcimiento en la zona. | Debido a su localización, las prácticas que pueden interactuar con el proyecto son justamente las que tienen que ver con la movilidad sobre la Ruta 62 del sector de comerciantes, y la llegada de viajeros a la zona comercial en donde se encuentra el punto de control. | Las practicas que pueden relacionarse con el proyecto se relacionan con el transporte de ganado y cacao hacia Puerto Berrío, Yolombó y el área metropolitana para lo cual los usuarios deben transitar la Ruta 62 que ocupara también el proyecto de modificación para el transporte de material desde La Manada hasta la UF2. |
| Uso y Manejo del entorno (dinámica de presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente) | Para la población de la vereda San Laureano la interacción y correlación con el medio ambiente es importante y se refleja en las actividades cotidianas de su comunidad; parte de estas se relacionan con el riego y mantenimiento de los cultivos, animales y sus propios hogares; mediante la captación de los recursos hídricos presentes en el territorio de la vereda para la extracción de material de arrastre del río y quebrada, actividad minera artesanal y/o informal; así mismo como la explotación y mantenimiento de la tierra mediante la siembra y cultivos de pan coger. Por otro lado, suelen beneficiarse de los árboles que se encuentran en las pocas zonas boscosas de la vereda para la construcción y arreglo de potreros o cercas y edificación o mantenimiento de alguna unidad residencial. Aunque la explotación forestal se hace necesaria a baja escala para la realización de actividades cotidianas, también suelen talar, así como talar parte de la zona boscosa para la adecuación de potreros para animales de pastoreo. | La presión observada en este asentamiento comercial tiene que ver con las descargas del alcantarillado sobre el río Nus, y simultáneamente, el uso en verano de algunos sectores de este río por parte de bañistas y turistas locales. | La presión sobre la naturaleza en esta vereda está dada por los requerimientos de agua para el riego de los cultivos de cacao (1825 mm de agua al año), la demanda agronómica de suelos y por la potrerización para la ampliación de frontera pecuaria. |
| Desarticulación en el territorio por la ejecución del proyecto. | Con base en la información recopilada, se identifica que en el área de los polígonos no existen accesos que conecten directamente con los sitios de esparcimiento identificados, y aunque haya presencia de animales de pastoreo, estos se encuentran alejados del área de extracción del material. | No se identifica ningún proceso de desarticulación espacial en Puerto Nus y en Alto de dolores, ya que el proyecto en esta zona propone el uso convencional de la Ruta 62. | |







Fuente: Concesionaria Autopista Río Magdalena, 2021

Tabla 5-76. Componente Cultural Fuente de Materiales El Pescado

| Componente Cultural | Vereda El Pescado | Vereda El Tigre |
|--|--|--|
| Patrimonio cultural inmaterial | Aunque este apartado no se encuentre institucionalmente reconocido, dentro de los patrimonios culturales inmateriales de la vereda el Pescado, se reconocen sus prácticas o técnicas asociadas al conocimiento tradicional sobre la naturaleza que hace parte del entorno que habita la comunidad mediante el conocimiento de siembra y utilización de plantas tradicionales que han hecho parte del territorio, tales como el ají, noni, café, mata ratón, eucalipto, entre otras; fabricación y producción tradicional asociado al hábitat, como la construcción de linderos o potreros y unidades residenciales, así como la cultura culinaria. | En la cabecera corregimental, está presente el pasado de arriería que dio lugar a la fundación del caserío a finales del siglo XIX; las calles empedradas y las viviendas antiguas se han conservado en las pequeñas calles empinadas que dan cuenta del pasado fundacional de El Tigre. Los pobladores también tienen presente la influencia que tuvo este asentamiento en el poblamiento de la zona que se conoció como Vegas de la China que se convirtió después en Vegachí. |
| Bienes inmuebles declarados de interés cultural | En Vegachí no se cuenta con declaratorias de bienes culturales según la Lista de bienes declarados bien de interés cultural del ámbito nacional ⁶ | |
| Sitios de importancia religiosa o espiritual | Para la práctica de actividades relacionadas a eventos religiosos tradicionales, la comunidad suele desplazarse al corregimiento el Tigre, ya que, es el centro poblado más cercano y cuenta con una infraestructura religiosa, la Parroquia Nuestra Señora Del Perpetuo Socorro ⁷ . | La comunidad asiste a la Parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro, así como los oficios fúnebres en el cementerio. Vale decir que el funcionamiento y las mejoras de estos equipamientos han contado con la colaboración económica y de mano de obra de la comunidad; en este cementerio se han realizado actos simbólicos en memoria de las personas que han sufrido desaparición forzosa en el marco del conflicto armado. En la zona rural, por tratarse de predios privados no se identifican espacios religiosos o de importancia espiritual. |
| Espacios de tránsito y desplazamiento | <p>La movilidad rural, y particularmente aquella que se ha desarrollado de manera cotidiana por los habitantes de la vereda constituye una progresiva relevancia para el desenvolvimiento de la vida social de la comunidad. Es evidente que la forma en la que los habitantes se movilizan e interactúan con el territorio ha cambiado con el tiempo, teniendo en cuenta que la modernidad no pasa desapercibida en el aspecto de permeabilidad cultural relacionado a su forma de desplazamiento interno dentro del territorio veredal. Actualmente, los espacios que presentan mayor flujo de tránsito por la comunidad es la vía principal de la vereda, pues en los horarios de seis de la mañana y la una y treinta de la tarde, se presenta el tránsito estudiantil, pues hay niños que transitan esta vía a pie, en ciclo y en moto. También se da el tránsito de carros que transportan los diferentes productos producidos en la vereda, relacionados a la producción lechera y panelera, la recolección de estos productos se realiza en los horarios de seis de la mañana a diez de la mañana. A su vez, camiones que sirven como transporte público para la comunidad, ya que, algunos no poseen transporte propio, por lo tanto, hacen uso de este camión para poder dirigirse a los centros poblados o cabecera municipal.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="634 1175 1146 1598"> <p style="text-align: center;">Fotografía 5.4.2-25 Presencia de población estudiantil en la vía</p>  </div> <div data-bbox="1224 1175 1718 1598"> <p style="text-align: center;">Fotografía 5.4.2-26 Camión transportador de alimentos y pobladores</p>  </div> </div> | <p>La cabecera corregimental se encuentra en el filo de una ladera y tiene como su eje principal de movilización, la carretera departamental que conduce a Remedios y a la cabecera municipal de Vegachí. Esta vía, atraviesa el caserío de norte a sur y en torno a ella se encuentran aferentes calles empedradas que bajan y suben conectando a cada lado con la zona rural dispersa. En la zona rural de El Tigre, se destacan 3 vías:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acceso a los predios privados de grandes extensiones, entre ellos La Armenia, relacionado directamente con el proyecto de modificación. Estas vías se encuentran en mal estado regularmente carecen de banca vial, tratándose más de huellas transitadas por vehículos, ganado y trabajadores. Los propietarios han dispuesto portones que impiden que la comunidad transite en su interior. 2. Vía terciaria a la vereda El Churú y más hacia el occidente al municipio de Amalfi 3. Vía terciaria a El Pescado, único acceso a la vereda. <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1805 1084 2334 1538"> <p style="text-align: center;">Fotografía 5.4.2-31 Tránsito en predios de la vereda el Tigre</p>  </div> <div data-bbox="2380 1084 2940 1538"> <p style="text-align: center;">Fotografía 5.4.2-32 vía departamental atravesando la cabecera departamental de El Tigre</p>  </div> </div> |

⁶ Lista de bienes declarados bien de interés cultural del ámbito nacional. Ministerio de Cultura. Última Actualización: 14 de junio de 2019

⁷ Parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. [en línea] Disponible en <https://www.cec.org.co/mapaeclesiastico/parroquia-nuestra-se%C3%B1ora-del-perpetuo-socorro-1>

| Componente Cultural | Vereda El Pescado | Vereda El Tigre |
|--|--|---|
| | <p data-bbox="671 304 1128 364">Fotografía 5.4.2-27 Habitante de a pie de la vereda</p>  <p data-bbox="671 733 1128 794">Fotografía 5.4.2-29 Tránsito de camiones y camionetas</p>  <p data-bbox="1246 304 1703 334">Fotografía 5.4.2-28 Arriero de la vereda</p>  <p data-bbox="1246 733 1703 764">Fotografía 5.4.2-30 Motociclistas en la vía</p>  | |
| Espacios de recreación y esparcimiento | <p data-bbox="599 1096 1759 1372">Acorde a lo identificado durante la aplicación de encuestas, se logra evidenciar que los espacios de interacción de la comunidad están relacionados a la institución educativa José María Córdoba, ya que allí es donde se encuentra la caseta comunal, también es el lugar donde realizan las reuniones de la JAC, las reuniones del programa Buen Comienzo, el cual está dirigido a los niños menores de cinco años de la vereda; también se realizan encuentros recreativos y deportivos con otras veredas aledañas, estos encuentros deportivos se realizan cada ocho días, durante los fines de semana. Al lado de la escuela también se encuentra una especie de tienda y una gallera, las cuales solo entran en funcionamiento cada fin de semana. Por otro lado, se identifican ciertas partes del río como lugares de esparcimiento, pues allí la comunidad suele realizar paseos de olla e interactuar entre ellos.</p> <p data-bbox="711 1405 1090 1435">Fotografía 5.4.2-33 Caseta comunal</p>  <p data-bbox="1261 1405 1665 1435">Fotografía 5.4.2-34 Punto de bañistas</p>  | <p data-bbox="1790 1096 2952 1217">En la cabecera corregimental de El Tigre, hay algunos negocios dedicados a la venta de bebidas em donde se reúnen los campesinos y jornaleros. Los espacios de esparcimiento para los jóvenes se encuentran en la institución educativa, J F. Kennedy y los solares y fachadas de las viviendas. Para eventos comunitarios se recurre a la vía departamental o a la cabecera municipal de Vegachí.</p> |
| Modificaciones culturales (capacidad de adaptación al cambio, y para asimilar valores exógenos) | <p data-bbox="599 1751 1759 1838">Dentro de la vereda, se reconocen a partir de las encuestas, familias beneficiarias de subsidios y a su vez, altamente activos en procesos políticos que impliquen mejoras a la unidad territorial. También su proceso de adaptación a la demanda de empleos ofertados por empresas que llegan al territorio, pues algunos optan por la</p> | <p data-bbox="1790 1751 2952 1838">Al igual que sucede con Puerto Nus, la localización de la cabecera del Tigre sobre una carretera departamental de obligado tránsito para entrar al Nordeste genera en la población gran capacidad de adaptación a los cambios. De hecho, uno de los cambios más importantes que debe asumir la comunidad es la construcción de la calzada</p> |

| Componente Cultural | Vereda El Pescado | Vereda El Tigre |
|---|---|---|
| Vulnerabilidad frente a la pérdida de autonomía cultural y de los valores culturales fundamentales | <p>capacitación en cursos relacionados al manejo o cuidado de equipos o maquinarias pesadas, con el fin de ser contratados por estas, dejando de lado las prácticas campesinas -arado o cultivo de la tierra- que caracterizan a la comunidad.</p> <p>Si bien, la comunidad de la vereda el Pescado se verá permeada ante la llegada de población exógena con valores y costumbres que difieran a ellos, y parte de su cotidianidad social no será la misma, el riesgo ante la pérdida de la identidad cultural se relaciona a sus prácticas cotidianas de la relación de los habitantes con su entorno, la naturaleza y sus relaciones vecinales con las veredas aledañas. Ante esto, y con base a sus costumbres ya formadas, se hace evidente el riesgo de la pérdida de su identidad cultural ante la extrema necesidad de verse forzados a dejar de lado sus viejos hábitos y pertenecer a nuevas dinámicas culturales o ser asimilados por ellas. Así mismo como la necesidad de encajar ante las demandas laborales relacionadas a las actividades proyectadas, pues algunos podrían dejar de lado sus actividades de arado y cultivo de la tierra ante la posibilidad de mejores ingresos económicos.</p> | <p>Vegachí - Remedios por parte de la Concesionaria Autopista Río Magdalena que sacara el tránsito de vehículos pesados de la cabecera corregimental. Sin embargo, la composición de la población esta más ligada al campesinado tradicional, por esta razón los valores en el Tigre tienden a ser más convencionales y la comunidad presenta un alto arraigo por la zona, a pesar de no participar masivamente en la organización comunitaria.</p> <p>En la zona rural, el Tigre esta solo habitado por las familias de los mayordomos ya que los propietarios solo visitan las propiedades ocasionalmente. La baja densidad poblacional de estos predios puede ser determinante para la asimilación de cambios que impliquen la llegada de personas extrañas a la zona, ya que estos predios usualmente tienen estrictos esquemas de seguridad para el ingreso y tránsito en la zona.</p> |
| Bases del sistema sociocultural (prácticas culturales más relevantes que podrían interactuar con el proyecto). | <p>Parte de las actividades más relevantes por parte de la población de la vereda, son los encuentros deportivos con las veredas aledañas y las peleas de gallo que se realizan durante los fines de semana. Estas actividades les permiten a los pobladores interactuar y departir con familiares y amigos residentes de otros lugares, así mismo, como la celebración de las fiestas navideñas en conjunto con pobladores residentes de la vereda, pues parte de la representatividad de esta práctica, es el sacrificio de algún animal bovino y realizar la festividad en una de las residencias presentes.</p> | <p>A pesar de que el ingreso al proyecto se realizará por los terrenos de la Finca La Armenia, sin llegar a la cabecera corregimental del Tigre, el pequeño comercio presente en el caserío puede verse impactado por la venta de bienes y servicios al personal relacionado con el proyecto; fenómeno que de hecho ya se sobreviene por la construcción del proyecto vial licenciado por la Concesionaria Autopista Rio Magdalena en 2016. A nivel rural las practicas que pueden verse modificadas tendrán que ver con las alteraciones a los esquemas de seguridad de los predios privados y la presencia de personas extrañas a la zona.</p> |
| Uso y Manejo del entorno (dinámica de presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente) | <p>Para la población de la vereda el Pescado la interacción con la naturaleza tiene ver con la ocupación espacial de la cuenca del río El Pescado, pues este elemento ha sido el eje de la estructuración de la comunidad en sus dos costados, del pastoreo de ganado y la accesibilidad. Debido a la ausencia de acueducto veredal, también se destaca el uso de manantiales para cocción de alimentos, lavado personal y aseo del inmueble. Los pobladores también suelen beneficiarse de árboles para la construcción y arreglo de cercas, o edificación /mantenimiento de alguna unidad residencial. Aunque la explotación forestal se hace necesaria a baja escala para la realización de actividades cotidianas, esta también es realizada de forma indiscriminada con el fin de vender la madera, por último, se observa la tala y quema de bosques para la adecuación de potreros o siembra de caña de azúcar por parte de los campesinos.</p> | <p>La actividad ganadera en la zona rural de la vereda El Tigre marca el tipo de presión antrópica que se ejerce sobre la naturaleza con las talas para potrerización de los terrenos, y la utilización de las escorrentías para alimentar los bebederos del ganado. En la cabecera corregimental, la presión sobre los recursos está dada principalmente por las descargas de aguas domésticas que se realizan sobre las laderas y que generan contaminación de suelos y escorrentías ante la ausencia de alcantarillado.</p> |
| Desarticulación en el territorio por la ejecución del proyecto. | <p>El proyecto propuesto para la explotación de los dos polígonos de la fuente de materiales El Pescado no se traducirá en la fragmentación o separación territorial ya que se hará uso de la vía veredal existente para el acceso a las canteras y esta continuará siendo usada por la comunidad. Algunos de los sitios críticos (1, 2 y 3) están situados en los sectores mayormente habitados y cerca de donde confluye la movilidad peatonal de quienes viven al otro costado del río y que deben conectarse con el carretable para entrar y salir o para dirigirse hacia la Escuela al final del camino, pero este tipo de movilidad tampoco se verá interrumpida de manera definitiva, sino que deberá ser incorporada adecuadamente al manejo socioambiental del proyecto. Por último, la explotación directa de los polígonos se encuentra en terrenos deshabitados si bien cercanos a viviendas. Se propone adelantar el aprovechamiento del material en este contexto social, sin adquisición predial adoptando medidas de mitigación que se presentarán capítulos posteriores del presente estudio complementario.</p> | <p>En la zona rural de El Tigre, se prevé que la ejecución del proyecto pueda generar algunas alteraciones en el manejo de los predios privados en cuanto a seguridad principalmente. Pero al tratarse de una zona despoblada, dedicada al pastoreo de ganado, y no usada por las comunidades aledañas, no se estiman desarticulaciones relacionadas con el tejido social.</p> <p>La cabecera corregimental, se encuentra alejada del área de intervención de la vía nueva en casi 1 Km., por lo tanto, no se identifican alteraciones espaciales directas.</p> |

Fuente: Concesionaria Autopista Río Magdalena, 2021

| Vereda San Laureano | | Puerto Nus | Vereda Alto de Dolores |
|--|--|--|---|
| Servicios públicos | | | |
| Acueducto (s) | Esta vereda no cuenta con acueducto veredal, la forma de abastecimiento de agua se realiza desde “nacimientos de agua” cercanos a las unidades residenciales. Su cobertura es del 100%, sin aplicación de tratamiento o cloración, aunque algunas unidades residenciales están provistas de sistemas de filtros de agua. Su captación se caracteriza por ser de forma artesanal, mediante mangueras que sirven para dirigir el flujo del agua a tanques contruidos de cemento o canecas plásticas. | Este centro poblado se sirte del acueducto veredal que comparte con San José del Nus. El punto de captación se encuentra en la Quebrada La Chinca que tiene un caudal de 380 litros /seg. Este servicio no presenta restricciones y se pagan entre \$6.500 y \$24.000. En diciembre de 2020, la administración municipal de Maceo público que hará una inversión de 50 millones de pesos para construir una planta de tratamiento que beneficie con agua potable a la población de Puerto Nus. | Esta vereda cuenta con acueducto veredal con punto de captación en el predio los Tibets, tiene motobomba y tanques, pero no se aplica ningún tratamiento. Fue creado en 1989 por la comunidad con cobertura del 100%. Tiene restricciones cada dos días sin horario fijo; se pagan \$12.000 mensuales pero la calidad es regular porque no es agua potable. La administración se encuentra a cargo de la JAC a través del fontanero. |
| Alcantarillado o manejo de aguas servidas | Se da a través de la utilización de 15 (23%) pozos sépticos en la zona. El porcentaje restantes (76%) realizan estos vertimientos directamente a las fuentes de agua y suelos. Para el manejo de las aguas servidas, en la finca La Manada hacen uso de un pozo séptico. | Cuenta con alcantarillado en el 100% de la población, aunque las descargas están dirigidas al Río Nus. | En el año 2007 la administración municipal de Maceo construyó 18 pozos sépticos para las familias de esta vereda, la calidad de dichos pozos es buena pero la cobertura insuficiente. |
| Sistema de recolección de residuo solidos | Debido a la lejanía de la cabecera municipal, la vereda no cuenta con cobertura de aseo, lo que conlleva a la comunidad a hacer uso de la quema para manejar los residuos. Parte de los residuos orgánicos, son utilizados como abonos y los vidrios o plástico son enterrados. En el predio la Manada, se usa el servicio de aseo prestado por Empresas de Servicio Público de San Roque, encargada de la recolección de basura cada semana. | Servicio prestado por Empresas de servicios Públicos de San Rique dos veces por semana. | Servicio público prestado por Aguas de Maceo los miércoles a las 8:00 am |
| Energía | Servicio suministrado por Empresas Públicas de Medellín - E.P.M; es constante y con cobertura del 100%. | | |
| Métodos de cocción de alimentos | El 100% de la población hace utilización del gas propano para la cocción de sus alimentos. Este servicio es adquirido por la comunidad a través de la compra de pipetas de gas en un local en Maceo, aunque hay familias que de forma esporádica suelen hacer uso del fogón de leña como último recurso o para celebraciones. | Puerto Nus cuenta con gas domiciliario, servicio prestado por la EPM. Algunas viviendas compran gas en pipeta. | Esta vereda cuenta con redes de gas domiciliario a cargo de la EPM. La comunidad también compra pipetas de gas propano expendidas por GASAN. |
| Telecomunicaciones y acceso a internet | La comunidad no cuenta con servicio de telefonía fija, la mayoría de la población hace uso del servicio de telefonía móvil prestado por CLARO, pero la cobertura es limitada y la señal es regular. Por otro lado, la vereda sólo cuenta con un punto de acceso a internet en la escuela. Dentro del predio la Manada, hacen uso de la telefonía móvil y servicio de internet a través de planes de datos ofrecidos por los operadores móviles. | Este centro poblado tiene acceso a todos los operadores privados de telefonía celular e internet. Adicionalmente cuenta con redes de telefonía fija operada por UNE. | La vereda tiene acceso a señal de TV nacional y mediante suscripción con operadores privados. La emisora con mayor cobertura es Maceo estéreo. No tiene acceso a internet comunitario y la señal de los operadores es insuficiente. CLARO logra tener cobertura con mala señal. |
| Transporte público | La comunidad de la vereda hace uso de moto carro o moto ratón para desplazarse a la cabecera municipal de Maceo y viceversa. Por otra parte, para su desplazamiento personal, la comunidad utiliza carro particular, moto y en animal (este dentro de la misma vereda) o van a pie. También opera un servicio llamado la “la línea”, carro que pasa los domingos y recoge a quienes se dirigen a Maceo para hacer sus compras de mercados o enseres. La población que habita la propiedad de la Manada hace uso del vehículo particular (moto o camioneta). | Debido a su localización sobre la carretera nacional, este asentamiento tiene acceso a todo el transporte intermunicipal, chiveros, motos de las empresas Coonorte, Copetransol, Copetran, Empresa Cisneros, Rápido Ochoa etc., hacia Medellín, Puerto Berrio, San Roque y zonas intermedias. Además, las comunidades también se desplazan en moto, carro particular, bicicleta, animales y a pie. | El transporte público a la vereda es prestado por SOTRANSMACEO que hace la ruta entre Alto de Dolores y San José del Nus; transitan también motos y carros particulares. |
| Infraestructura vial | La infraestructura vial de la vereda destaca por ser una vía tipo 3, que conecta a la con la cabecera municipal de Maceo y Yolombó. También los conecta con la vereda la Mundial, que tiene un bañadero “turístico”. Dentro del predio La Manada, existe una vía tipo 5 que conecta con la vereda El Silencio y que es carreterable solo en el predio La Manada (hasta el polígono de explotación), colindante con el río Nus y la Quebrada La Manada. Esta vía continúa siendo transitable solo en bestia hacia la montaña. Por esta vía (que será adecuada para sacar el material del polígono de explotación), actualmente transita maquinaria minera, motos, vehículos y campesinos que bajan en bestias desde El Silencio a Puerto Nus y viceversa. El propietario más reciente de La Manada ha dispuesto una reja en la entrada del predio mediante la cual se controla quien ingresa. Por otra parte, dentro de la finca la Manada, hay un sendero que comunica con una propiedad llamada La Gloria cuyo acceso se encuentra marcado con un broche. A lo largo de esta vía no se registran eventos de accidentalidad. | La vía principal de Puerto Nus es la carretera Nacional Ruta 62 que se encuentra concesionada a VINUS SA. Su infraestructura consta de una calzada de dos carriles de operación bidireccional que se encuentra en buen estado. En 2020, VINUS S.A construyó un tercer carril de ascenso entre Puerto Nus y Alto de Dolores. | Los sectores más cercanos a la vía nacional pueden comunicarse a través de senderos carreteables con la carretera nacional Ruta 62. Pero la concesión más directa y oficial de Alto de Dolores es con la vía que de la carretera Nacional conduce a la cabecera municipal de Maceo, desde donde se desprende otra vía terciaria que atraviesa este territorio y se inserta en san Laureano. Estas vías acrecen de carpeta asfáltica, se encuentran en material afirmado y tienen poco tránsito. |

| Vereda San Laureano | | Puerto Nus | | Vereda Alto de Dolores | |
|---|--|---|--|------------------------|--|
| Servicios públicos | | | | | |
| SERVICIOS SOCIALES | | | | | |
| Infraestructura educativa (GPS) | La vereda está provista de la Institución Educativa Filiberto Restrepo Sierra, en los que se cursa desde primaria hasta noveno bachillerato en jornada diurna. Se encuentra en la parte central y más montañosa de la vereda. El número de estudiantes es de 45 (29 para primaria y 16 para secundaria). La cobertura es del 100% en la vereda. | Puerto Nus Carece de infraestructura educativa propia por lo que los menores en edad escolar asisten a la Institución educativa Rural San José del Nus. En esta institución cursan desde preescolar hasta educación técnica más de 1.100 estudiantes. La jornada es diurna, tarde y nocturna. | Esta vereda cuenta con la Institución Educativa Alto de Dolores, sede La Floresta, en la que se cursa desde preescolar hasta noveno grado. Actualmente tiene registrados 42 estudiantes y funciona entre 7 Am y 1 pm. Los estudiantes que llegan a grado 9, para terminar la secundaria se dirigen a la Institución Educativa de San José del Nus. | | |
| Infraestructura de salud | La vereda no cuenta con un centro de salud propio, por lo tanto, su comunidad se desplaza hasta el municipio de Maceo, al Hospital Marco A. Cardona. | La comunidad de Puerto Nus y de Alto de Dolores asisten al Centro de Salud del Corregimiento de San José del Nus y al hospital Marco A Cardona en Maceo. | | | |
| Infraestructura recreativa y deportiva | La comunidad hace uso de la placa deportiva que hay en la Institución Educativa Filiberto Restrepo Sierra, la cual, esta se utiliza para la realización de encuentros recreativos y/o deportivos. | Ni Puerto Nus ni Alto de Dolores tienen infraestructura deportiva o recreativa propia. Las comunidades asisten a los equipamientos existentes en San José del Nus. | | | |
| Tipificación de las características de las viviendas | Las viviendas de la vereda son de tipo campesino, de una sola planta y con espacios abiertos destinados a jardines y huertas caseras, pequeños galpones y ganado. Estas están construidas principalmente de ladrillo o bloques de cemento, revocadas. También se observan casas de madera y pisos de tierra, los pisos son de cemento y muy pocas destacan por la utilización de baldosa. La mayoría de los techos son de zinc y de teja de barro. | El 100% de construcciones en Puerto Nus tienen materiales como ladrillo y bloque con acabados tipo comercial, pisos en cemento y techos en zinc. 13 construcciones tienen segundos pisos y los restaurantes y parqueaderos disponen de zonas amplias para el ingreso de vehículos, así como enramadas robustas para atender a los comensales. | Las viviendas de esta vereda son en su mayoría amplias y de una sola planta, tienen una estructura campesina pero acabados modernos, cuentan con balcones y espacios de jardinería y huertas caseras. Las viviendas se encuentran rodeadas por potreros. | | |

Fuente: Concesionaria Autopista Río Magdalena, 2021

5.4.4 Componente Arqueológico

Los soportes correspondientes a al Programa de Arqueología Preventiva radicado en el Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH, se presentan en los Anexos Sociales al estudio.

5.4.5 Componente político organizativo

A continuación, se presentan los directorios de actores sociales institucionales y comunitarios en el área de influencia.

Tabla 5-77 Relación de Actores Sociales Comunitarios Fuente de Materiales La Manada (Maceo)

| Fuente de Materiales | Unidad territorial Menor | Nombre | Teléfono | Cargo |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|----------------|
| La Manada | Vereda San Laureano | Gloria P. Querubín | Presidenta JAC | 3117175761 |
| | | Blanca Eulalia Gutierrez | Tesorera | 3044912150 |
| | | Aida Helena Henao | Secretaria | 3225772446 |
| | | Marco Tulio Mora | Socio JAC | 3217184138 |
| | | Juliana Zapata | 3138016541 | Adm. La Manada |
| | Puerto Nus | No tiene JAC | - | - |
| | Vereda Alto de Dolores | María Eugenia Quintana | 3147243056 | Presidenta JAC |
| | | Astrid J. Echavarría | 3103814383 | Secretaria |
| | | Luz Elena Carey | 3128568324 | Vicepresidenta |
| | | María oliva Álvarez | 3104689917 | Tesorería |
| Juan Pablo Agudelo | 3135177170 | Fiscal | | |

Fuente: Concesionaria Autopista Río Magdalena; 2021

Debido a que el corregimiento Puerto Nus, no se encuentra conformada Junta de Acción Comunal, se presenta el directorio de residentes y comerciantes asentados en este sector.

Tabla 5-78 Relación de Actores Sociales Comunitarios Puerto Nus

| Nombre del local | Nombre del propietario | Teléfono | Correo electrónico |
|---|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Hotel y estación de servicio Puerto Nus | Gloria Elena Cano | 314 7917247 | puertonus@hotmail.com |
| Restaurante Puerto Nus | Adriana Patricia Sierra Tobón | 311 3760360 | |
| Carnes la Carolina | Gildardo de Jesús Franco Sánchez | 312 7918935 | |
| Desvárese en San José | Federico Vélez | 314 7516206 | emanuel2007velez@gmail.com |
| Restaurante el Ganadero | Luisa Villegas Sierra | 323 3662577 | luisavillegas_sierra@hotmail.com |
| Feria Suganus | Juan Guillermo Villegas | 855 6209 | suganus@hotmail.com |
| Restaurante San José | Carolina Uribe | 301 7228524 | uribecarolina21@hotmail.com |
| Cantina mi Ranchito | Hugo de Jesús Arredondo | 311 7651887 | *** |
| La Glorietta Puerto Nus | Tamara Andrea Zapata | 311 7601814 | *** |
| Almacén Aguas Marinas | Luis Alberto Córdoba Ortega | 313 7297822 | *** |
| El Palmar | José Alirio Martínez Gómez | 320 5644424 | juanjo0428@hotmail.com |
| Almacén y taller Megamotos | Fabián Hernández | 311 8432640 | fabian411@gmail.com |
| Agropecuaria la Abundancia | Claudia María Hernández Martínez | 320 7991314 | ch961310@gmail.com |
| TecniEduar | Eduardo González Solano | 320 6368608 | tecni.eduar@hotmail.com |
| Unidad residencial | Antonio José Mira Gaviria | 312 8250078 | *** |
| Charcutería Yaneth | Yonatan Franco | 300 5772977 | yonatanfranco@hotmail.com |
| Taller Gavilán | Luis Gabriel Ruíz | 320 6213404 310 3552238 | *** |

Fuente: Concesionaria Autopista Río Magdalena; 2021

Tabla 5-79 Directorio de Actores Sociales Institucionales municipio de Maceo

| Municipio de Maceo | | | |
|----------------------------------|--|--------------------|-------------------|
| Nombre De Funcionario | Despacho | Dirección | Teléfono |
| Carlos Alberto Restrepo González | Alcalde Municipal | Carrera 30 # 30-32 | 864-02-09 |
| María Clara Álvarez | Secretaría de planeación, infraestructura y desarrollo rural | | 864 02 09 Ext 110 |
| Claribeth Calderón | Secretaría de Salud | | 864 02 09 |
| Angela María Vélez | Secretaría de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural | | 864-02-09 Ext 107 |
| Gloria Edilia Marín L. | Secretaría de Gobierno | | 864-02-09 Ext 105 |

Fuente: Concesionaria Autopista Río Magdalena; 2021

Tabla 5-80. Relación de Actores Sociales Comunitarios Fuente de Materiales El Pescado (Vegachí)

| Vereda El Pescado | | | |
|------------------------------|--------------------|--------------|------------------------------------|
| Nombre | Predio | Teléfono | Cargo |
| Gloria Cecilia Chaverra Mazo | Finca el Placer 2 | 3044475348 | Presidenta JAC |
| Luis Alfonso Hincapié | Las Brisas | No tiene | Vicepresidente |
| Alexander Cortes | Vereda El Pescado | No tiene | Tesorero |
| Martha Oliva Londoño | La Chiquita | 350 788 2042 | Fiscal de la JAC |
| María del Pilar Montoya | Vereda El Pescado | 319 576 9185 | Delegada de la JAC |
| Mónica P. Gómez A | El Encanto | No tiene | Coordinadora de deportes de la JAC |
| Vereda El Tigre | | | |
| Luis Eduardo Rueda | El Tigre | 3116599568 | Presidente JAC |
| Héctor F. Campo Vargas | El Tigre | 3502673863 | Vicepresidente |
| María Clarisa Ramirez | El Tigre | 3122587534 | Secretaria |
| Rodrigo Vallejo | Acueducto El Tigre | 3502267580 | Presidente |
| Jesús Osorio Cardona | | 3127596663 | Fontanero |
| Federico Suarez | La Armenia | 7768 684456 | Propietario |
| Ferney Alonso Chaverra | | 350 7863161 | Mayordomo |

Fuente: Concesionaria Autopista Río Magdalena; 2021

Tabla 5-81. Directorio de Autoridades Locales de Vegachí

| Nombre De Funcionario | Despacho | Dirección | Teléfono |
|-----------------------------|---|-----------------------|--------------------|
| Deison Ulilo Acevedo Méndez | Alcalde Municipal | Carrera 49 N° 50 A 14 | * |
| Sebastián Vélez Sierra | Secretaría de Planeación, Obras Públicas y Ordenamiento Territorial | | 830 56 25 Ext. 113 |
| José Diego Ríos Carmona | Secretaría de Salud | | 830 56 25 Ext.121 |
| Yan Pol Carmona Puerta | Secretaría de Participación Ciudadana, Desarrollo Social, Cultura y Deporte | | 830 56 25 Ext.111 |
| Johan David Uribe Palacio | Secretaría de Gobierno | | 830 56 25 Ext. 124 |

Fuente: Concesionaria Autopista Río Magdalena; 2021

5.4.6 Tendencias del desarrollo

Para este ítem cabe ampliar el concepto de desarrollo, de acuerdo con el PNUD este concepto es un proceso mediante el cual se busca la ampliación de las oportunidades para las personas, aumentando sus derechos y sus capacidades. Este proceso incluye varios aspectos de la interacción humana como la participación, la equidad de género, la seguridad, la sostenibilidad, las garantías de los derechos humanos y otros que son reconocidos por la gente como necesarios para ser creativos y vivir en paz⁸.

⁸ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO –PNUD. Concepto de Desarrollo Humano. [en línea]. [citado en 01-4-2020]. Disponible en Internet: <http://hdr.undp.org/es/content/%C2%BFqu%C3%A9-es-el-desarrollo-humano>.



El Plan Nacional de Desarrollo “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”⁹ 2018-2022 establecen una fórmula para el bienestar de los colombianos. Para la región de Antioquia, se contemplaron diferentes objetivos, tales como conectar la región con sistemas intermodales, por medio de estrategias como es la construcción de variantes y vías de carácter nacional y departamental, como es el caso de las APP de las concesiones Autopistas Al Mar 2, Autopistas Pacifico, Vías del Nus, Autopistas Magdalena, Conexión Norte y los túneles del Toyo y túnel del Oriente, ya que el departamento cuenta con el 67,6% de las vías primarias no concesionadas se encuentran en estado regular, malo o muy malo (PND 2018).

Otro de los objetivos es garantizar un desarrollo regional con legalidad y sostenibilidad, este ítem está enfocado a la explotación minera de minerales y materiales de construcción, sin embargo esta actividad económica presenta altos índices de ilegalidad que conllevan a un conflicto armado interno entre grupos al margen de la ley, de acuerdo con la confederación nacional de mineros de Colombia el 56 % de las unidades de producción minera no tiene títulos legales para la explotación (PND 2018).

Entre tanto, las metas establecidas son realizar el proceso de restauración de más de 3.100 ha afectadas por el desarrollo de actividades ilegales, por otro lado, se consolida incrementar las exportaciones de bienes no minero energéticos en los próximos cuatro años, pasando de US\$ 3.167 MM a US\$ 3.549 MM y el mejoramiento integral de la infraestructura física de dos (2) aeropuertos no concesionados (PND 2018).

En lo que corresponde al departamento de Antioquia, en el Plan de Desarrollo “Antioquia piensa en grande” 2016 – 2019¹⁰ se tiene en cuenta la labor que desempeña el campesino en el territorio, estableciendo su importancia en la sociedad, propendiendo por detener la migración a los centros urbanos y potencializar el área rural con equidad y desarrollo humano de la población.

En el marco de este Plan de Desarrollo Departamental -PDD-, se plantea la estrategia denominada “la nueva ruralidad, para vivir mejor en el campo”, la cual está enfocada en la interrelación de varios aspectos considerados importantes para la potencialización de las actividades económicas tradicionales, que son proyectados en el proyecto “Empresa de Desarrollo Agroindustrial de Antioquia (EDDA)” mediante el cual se consolidan y forjan diferentes políticas departamentales enfocadas al área rural, destinando las inversiones de manera equitativa y generando una relación con políticas de otros ámbitos, propendiendo por el progreso y la utilización de la tecnología en el incremento de la productividad (PDD, 2019. Pág. 126)¹¹.

De acuerdo con lo mencionado líneas arriba, esta estrategia se desarrolla por medio de la puesta en marcha de mecanismos como son, el ordenamiento territorial rural, el acceso a bienes y servicios de apoyo, la Inclusión socio productiva a los productores rurales, la productividad y competitividad rural y el desarrollo institucional.

Además, en este PDD resalta la importancia y la participación que tiene el sector del campo dentro de la economía del departamento, y cuyo valor ha perdido competitividad por la incursión de otros sectores que no han favorecido del todo al campo y al campesinado como es el caso de los sectores financiero, las industrias manufactureras, el sector minero a gran escala y de construcción. (PDD, 2019. Pág. 126)¹².

- Planes de Desarrollo Municipal

⁹ COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. [en línea]. 2020. [citado en: 01-4-2020]. Disponible en internet: <<https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Bases-del-Plan-Nacional-de-Desarrollo-2018-2022.aspx>>

¹⁰ COLOMBIA. DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA. Plan de Desarrollo Departamental “Pensando en grande 2016- 2019”. 2019. P.126.

¹¹ Ibid.,

¹² Ibid.,



Los planes de desarrollo municipal son instrumentos que se consolidaron con el fin de panificar el manejo de un territorio, en este instrumento se definen de manera participativa los resultados y productos estratégicos de desarrollo, así como las directrices y lineamientos normativos de ordenamiento territorial, estos lineamientos se encuentran alineados tanto con los gobiernos departamentales como el ámbito nacional.

De acuerdo con lo anterior, las alternativas que se plantean dentro del plan de desarrollo se encaminan a propender por la generación de proyectos productivos con la respectiva formación técnica, fortalecer las asociaciones minoritarias de productores y apoyo en la siembra de productos, estableciendo redes de comercialización directas para que los productores obtengan el pago que le corresponde por la ejecución de la actividad.

Para Maceo, se estableció que la línea estratégica ‘El desarrollo económico’ tiene como fin el trabajo mancomunado con la población del municipio y consolidado su objetivo a partir de:

“Realizar acciones de mejora continua, que garanticen una verdadera calidad de vida, basada en campesinos productores del campo, con incentivos y acompañamiento técnico directo, en transformación de tecnologías para que sean competitivos, como también la adecuada infraestructura que integre la región con otras y el resto del país” (PDM 2019, Pág. 86).

Cabe mencionar que si se quiere tener un éxito frente al desarrollo económico cabe referir que la existencia de conectividad propenderá que el municipio tenga alternativas de crecimiento económico con lo que beneficiaría a los pobladores especialmente los que habitan en la zona rural, ya que sus productos llegaran a otros mercados:

El tema de las dobles calzadas en las cuales se establecen proyectos como el de autopistas para la prosperidad que son una realidad, el suelo del municipio de Maceo se vuelve atractivo para diferentes inversionistas, del sector público y del sector privado inclusive de nivel internacional. Efectivamente, por su localización y hoy por su dotación vial, Maceo queda ubicado estratégicamente y equidistante a tres centros de distribución, comercialización y consumo masivo del país como lo son Cauca para toda la Costa Atlántica, inclusive sus puertos, para Puerto Berrio que integra los Santanderes, Boyacá, el centro del país e inclusive Venezuela y Medellín que es la segunda ciudad de Colombia y tiene conexión natural con el eje cafetero y sur del país. Inclusive esta conexión vial por Cauca integra favorablemente a Maceo con el Urabá Antioqueño, Chocó y Córdoba, zona multimodal estratégica del país¹³.

En Vegachí, el Plan de Desarrollo (2019), menciona que la infraestructura de transporte es uno de los principales pilares de la competitividad y constituye uno de los motores del crecimiento económico y del desarrollo social (CEPAL, 2012). Sin embargo El atraso en la provisión de infraestructura de transporte ha sido señalado en repetidas ocasiones como uno de los principales obstáculos para el desarrollo económico ya que genera altos costos que encarecen los productos locales, restándoles competitividad; frena la integración regional y desaprovechando los beneficios del comercio interior y la especialización; frena el crecimiento del campo al encarecer el transporte de los productos a los principales centros de consumo; e incluso dificulta la presencia del estado en muchas zonas a través de la prestación de servicios básicos como educación, salud y seguridad. Por ello, la inversión en infraestructura de transporte será una prioridad dentro la estrategia¹⁴.

El municipio se encuentra contemplado dentro de los macroproyectos de infraestructura vial:

¹³ COLOMBIA. ALCALDÍA MUNICIPAL DE MACEO. Plan de Desarrollo Municipal “Visión para crear, autoridad para gobernar” 2016-2019. P 86.

¹⁴ COLOMBIA. ALCALDÍA MUNICIPAL. Plan de Desarrollo Municipal (PDM) Vegachí en buenas manos 2016 -2019. P 33.



- La continuidad de la vía del nordeste con la troncal de La Paz que conectará a la Troncal del Magdalena a través de la vía Puerto Berrío – Zaragoza – Cauca, con la troncal Occidental en Cauca y servirá para conexión del centro urbano regional de Bogotá – Cundinamarca.
- La misma vía, pero con punto de conexión Yondó – Zaragoza - Cauca, servirá para la comunicación del nororiente del país y Venezuela; y Medellín utilizará este mismo corredor pasando por Yolombó, Vegachí – Zaragoza hasta Cauca, o si continua por la vía Cisneros para llegar a Puerto Berrío o Yondó, dependiendo si la dirección es el centro oriente o nororiente del país (PDM, 2019. Pág. 151¹⁵).

Aunque la construcción de infraestructura vial categóricamente referencia un crecimiento económico es indispensable pensar en estrategias que conciben el trabajo del campesino y fortalecimiento de su trabajo por lo cual la línea estratégica “Vegachí comprometida con el campo”, se enfoca a:

- Creación de un sistema de incentivos que haga atractiva la instalación de nuevas unidades económicas en el territorio local,
- Establecimiento de alianzas público/privadas para el fortalecimiento empresarial,
- Fomento de las empresas asociativas; evaluando las posibilidades de inserción de varios productos en los mercados regional, nacional e internacional.
- Articulación de los esfuerzos de los sectores público, privado y comunitario
- Vinculación en la formación para el empleo¹⁶
- Aumento de la competitividad sectorial sobre la base de la economía campesina como principal fuente de ingresos en las áreas rurales, especialmente en territorios con alto riesgo de conflictividad social y económica¹⁷

5.4.7 Información sobre población a reasentar

En la materialización de las obras y actividades propuestas en este proceso de Modificación de Licencia Ambiental (Fuentes de Material La Manada y El Pescado) no se requiere la intervención de predios habitados con viviendas o en los que se desarrollen actividades económicas y productivas, por lo tanto, no se realizará ningún tipo de reasentamiento o traslado involuntario de población.

¹⁵ Ibid. Pág. 151.

¹⁶ Ibid. Pág. 44

¹⁷ Ibid., pág. 44



6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

6.1 INTRODUCCIÓN

La zonificación ambiental es la síntesis de la dinámica del territorio, la cual se interpreta a través de los resultados arrojados por la caracterización ambiental de los Medios abiótico, biótico y socioeconómico.

En este proceso se determinan las unidades espaciales de uso y ocupación del territorio considerando la realidad biofísica y socioeconómica del área en influencia. Básicamente la zonificación ambiental consiste en la espacialización de los fenómenos que caracterizan el territorio, la delimitación a partir de sus rasgos particulares y la obtención de una visión de los fenómenos y espacios geográficos que determinan la organización territorial. Es un proceso de análisis geográfico en el cual se integra información espacial con el propósito de identificar áreas que comparten elementos comunes, a partir de las cuales tomar decisiones de manejo, ya que permite establecer de manera clara las potencialidades, importancia y sensibilidad ambiental.

6.2 METODOLOGÍA

La información fuente para el análisis espacial comprende tres elementos principales:

- Los resultados de la caracterización ambiental que incluyen la información georreferenciada, los cuales comprenden los mapas temáticos generados en la caracterización del área de influencia a escala 1:2.500.
- La información cartográfica de categorías de uso del suelo proveniente del POT del Municipio de Maceo.
- La confirmación de información en campo.

El grado de homogeneidad de las zonas identificadas, a la escala de trabajo (1:2.500), se logra a través de un adecuado y confiable análisis y selección de la información por parte del equipo ambiental.

La información georreferenciada corresponde a la generada para la caracterización de la línea base tanto para el área de intervención de proyecto como para el área de influencia.

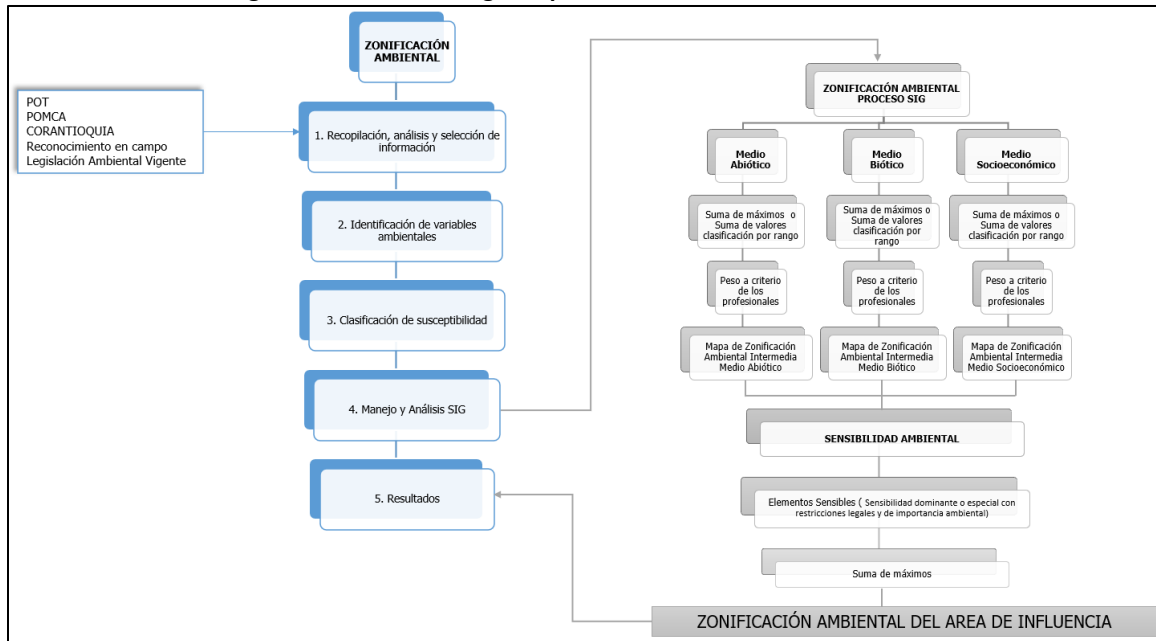
Su propósito principal es ser la base para realizar el análisis de sensibilidad ambiental que permite valorar cualitativa y/o cuantitativamente cada unidad establecida en la Zonificación Ambiental de acuerdo con una calificación preestablecida que clasifica el nivel de vulnerabilidad de cada unidad ante cualquier perturbación.

Para la elaboración de la zonificación Ambiental primero es necesario establecer para cada uno de los Medios (Abiótico, Biótico y Socioeconómico) la respectiva Sensibilidad mediante la selección de las variables objeto de valoración, los cuales se califican por cada Medio mediante una escala definida de bajo, medio, alto y muy alto y a través de procesamiento cartográfico se realiza el respectivo cruce de la información dando como resultado el mapa de sensibilidad intermedia para cada medio (ver **Figura 6.2-1**).

Posteriormente se le da un peso a cada uno de los medios, para así mediante álgebra de mapas generar el mapa de sensibilidad ambiental para el área de influencia. Adicionalmente, se identifican los elementos sensibles, que corresponden a elementos o áreas con sensibilidad dominante o especial con restricciones legales, de importancia ambiental y de importancia conforme las características particulares del área de influencia (ver **Figura 6.2-1**).

Posteriormente se realiza la sumatoria de la Sensibilidad Ambiental y de los Elementos Sensibles, donde prevalece la sensibilidad dada a estos últimos teniendo en cuenta sus restricciones legales y de importancia ambiental (suma de valores máximos), dando así como resultado la Zonificación Ambiental para el área de influencia (ver **Figura 6.2-1**).

Figura 6.2-1. Metodología implementada Zonificación Ambiental



6.2.1 Análisis de sensibilidad ambiental

Se define al potencial de afectación (transformación o cambio) que puede sufrir o generar a un área determinada como resultado de la alteración de sus procesos físicos, bióticos y socioeconómicos que lo caracterizan, debido a la intervención de una actividad o proyecto.

Los objetivos del análisis de sensibilidad son:

- Identificar áreas por grado de sensibilidad
- Suministrar información útil en la toma de decisiones
- Servir de instrumento para la determinación de la intensidad en la evaluación de los impactos

La sensibilidad ambiental implica la definición de una escala de valoración, para indicar el grado de vulnerabilidad del medio en relación con el agente generador de perturbaciones. Las clases en cuestión y las valoraciones asignadas, están enfocadas en las variables consideradas más relevantes para el Proyecto.

El análisis de sensibilidad ofrece los elementos de juicio para evaluar los impactos ambientales potenciales que el proyecto puede generar hacia el medio receptor.

A través de la concertación con el grupo de trabajo ambiental se establecieron los grados de sensibilidad, teniendo como marco de referencia las características del área de influencia y los actuales fenómenos que se desarrollan en el territorio.



Se consideran como clases de sensibilidad las siguientes y se valoran conforme se presentan en la **Tabla 6-1**:

- **Sensibilidad Baja (1):** Se reconocen aquellos atributos cuyas condiciones originales toleran sin problemas las acciones de las variables analizadas.
- **Sensibilidad Media (2):** Se agrupan aquellos atributos donde existe un equilibrio ecológico o social frágil.
- **Sensibilidad Alta (3):** Se destacan aquellos atributos donde los procesos de intervención modifican irreversiblemente sus condiciones.
- **Sensibilidad Muy Alta (4):** zonas de la alta fragilidad ambiental e irreversibilidad de efectos. Corresponde a aquellos espacios geográficos que hacen parte de áreas legal o normativamente vedadas y/o reglamentadas.

Tabla 6-1. Categorías de calificación de susceptibilidad ambiental

| Sensibilidad | Valor |
|--------------|-------|
| Baja | 1 |
| Media | 2 |
| Alta | 3 |
| Muy Alta | 4 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

➤ Identificación de variables ambientales

Para cada área temática y teniendo como marco las cualidades relevantes del territorio y la información disponible, se procedió a la identificación de variables a incluir en el análisis espacial, las cuales se relacionan en la **Tabla 6-2**. Se tienen en cuenta los lineamientos establecidos por los profesionales encargados de los diferentes componentes del estudio quienes indicaron los criterios para la identificación de variables para la zonificación conforme a las características del área de estudio y las categorías a considerar conforme a lo establecido en la Metodología General de Estudios Ambientales del MAVDT de 2010 (hoy MADS).

Se realizó la identificación de variables para cada uno de los medios y su valoración en términos de sensibilidad, haciendo uso de la cartografía temática generada y estructurada en el Sistema de Información Geográfica, en adelante SIG, para la fuente de materiales El Pescado 1 en el presente Estudio de Impacto Ambiental (ver **Tabla 6-2**).

Mediante esta valoración para cada componente ambiental, se establece un acercamiento del área de estudio en donde se identifican áreas o espacios geográficos con posibilidad de ser intervenidos por el proyecto, con la menor afectación ambiental posible (ver **Tabla 6-2**).

Tabla 6-2. Identificación de variables ambientales por componente

| MEDIO | VARIABLES CONSIDERADAS | ITEM |
|----------------|--|--|
| Medio Abiótico | Geomorfología, suelos, hidrología, hidrogeología y zonificación geotécnica | Sensibilidad por Geomorfología |
| | | Sensibilidad del suelo |
| | | Sensibilidad por uso actual del suelo |
| | | Sensibilidad por uso potencial del suelo |



| MEDIO | VARIABLES CONSIDERADAS | ITEM |
|----------------------|---|--|
| | | Sensibilidad por conflicto de uso del suelo |
| | | Sensibilidad por Hidrología |
| | | Sensibilidad por Hidrogeología |
| | | Sensibilidad por zonificación geotécnica |
| Medio Biótico | Flora, Fauna | Sensibilidad por Flora |
| | | Sensibilidad por Fauna |
| Medio Socioeconómico | Ordenamiento Territorial | Sensibilidad por Suelo rural |
| | | Sensibilidad por Suelo urbano |
| | Dinámica Poblacional | Sensibilidad por asentamientos humanos |
| | Servicios | Sensibilidad por servicios públicos y sociales |
| | | Sensibilidad por infraestructura vial |
| | Movilidad | Sensibilidad por Movilidad local |
| Economía | Sensibilidad por Medios de subsistencia | |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

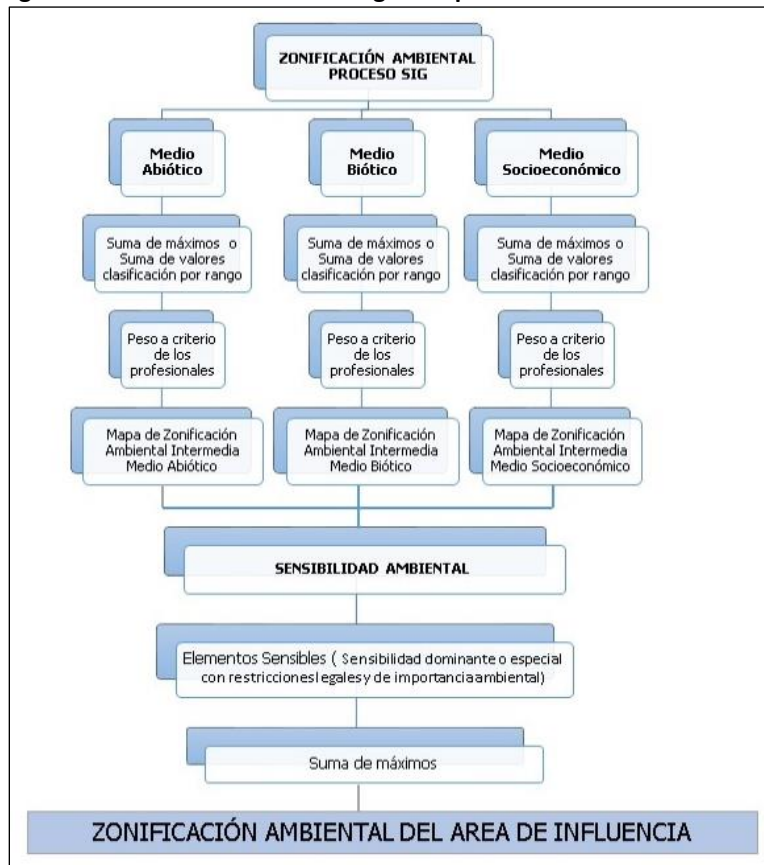
Se realizó la evaluación de sensibilidad para las variables de cada medio (Abiótico, biótico y socioeconómico) identificadas en la **Tabla 6-2** y finalmente el mapa de zonificación ambiental basado en los mayores niveles de sensibilidad asociados.

➤ **Asignación de subvalores a las variables ambientales seleccionadas por medio**

Se realizó la calificación cualitativa de sensibilidad para cada uno de los medios caracterizados, partiendo de la cartografía temática generada en la fase de caracterización. Es así como a cada unidad temática con sus variables y sus criterios, se le asignó un subvalor de sensibilidad del 1 al 4 donde 1 es menos sensible y 4 representa mayor sensibilidad, estos fueron establecidos por cada especialista y se promedió para cada medio. De igual forma el especialista de cada uno de los componentes fijó un peso del 1 al 4 a las variables ambientales seleccionadas como se presenta en la **Tabla 6-1**.

➤ **Procesamiento cartográfico**

A partir de la asignación de valores dada por cada especialista, el área de Geomática realizó el respectivo cruce de mapas implementando la metodología que se presenta en la **Figura 6.2-2**, para obtener la Zonificación Ambiental.

Figura 6.2-2. Procesamiento cartográfico para la zonificación ambiental


Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

6.2.1.1 Medio Abiótico

A continuación, en la **Tabla 6-3**, se presenta el resultado de la sensibilidad para el componente Abiótico producto del análisis de sensibilidad de zonificación para el área de influencia físico-biótica de las fuentes de materiales El Pescado y La Manada.

Tabla 6-3. Sensibilidad ambiental medio abiótico

| TIPO | CONDICIÓN | DESCRIPCIÓN | VALOR |
|---------------------------------|-----------|--|-------|
| Unidades Geomorfológicas (Geom) | Dlme | Laderas ligeras a moderadamente escarpadas | 2 |
| | Dlm | Laderas denudacionales moderadas | 2 |
| | Dla | Laderas denudacionales abruptas | 3 |
| | Dsp | Laderas suaves a planas | 2 |
| | Lnlp | Laderas a nivel y ligeramente planas | 2 |
| | Dco | Lobulo Coluvial | 2 |
| | Fca | Cauce Aluvial | 3 |
| | Fpi | Planicie de inundación o llanura aluvial | 3 |
| | Av | Vías | 1 |
| | Dlme | Laderas ligeras a moderadamente escarpadas | 2 |



| TIPO | CONDICIÓN | DESCRIPCIÓN | VALOR |
|---------------------------------|---|---|------------------------------------|
| | DIm | Laderas denudacionales moderadas | 2 |
| Uso actual del suelo (UsS) | SPA | Sistemas silvopastoriles (SPA) | 2 |
| | CAN | Cuerpos de Agua Naturales | 3 |
| | FPP | Producción-protección | 3 |
| | FPR | Sistemas forestales protectores (FPR) | 3 |
| | PEX | Pastoreo extensivo (PEX) | 2 |
| | PIN | Pastoreo intensivo (PIN) | 2 |
| | ITR | Transporte | 1 |
| | Uso potencial del suelo (UsP) | 4c-3 | Sistemas agrosilvopastoriles (ASP) |
| 5s-1 | | Usos antrópicos de infraestructura vial, residencial y/o comercio. (AA) | 1 |
| 6p-3 | | Sistemas silvopastoriles (SPA) | 2 |
| 6s-4 | | Sistema forestal productor (FPD) | 3 |
| 7p-4 | | Sistema forestal producción-protección | 3 |
| 8h-5 | | Cuerpos de agua naturales (CAN) | 3 |
| Conflicto de Uso de Suelo (CUs) | A | Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado | 1 |
| | O1 | Sobreutilización ligera | 2 |
| | O2 | Sobreutilización moderada | 2 |
| | O3 | Sobreutilización severa | 3 |
| | S1 | Por subutilización ligera | 2 |
| | S2 | Por subutilización moderada | 2 |
| | S3 | Por subutilización severa | 3 |
| Hidrología (Hidr) Pescado | Quebrada El Tigre 2310-99-24-01 | | 3 |
| | RP-2 2310-99-24-02 | | 2 |
| | RP-5 2310-99-24-03 | | 2 |
| | RP-6 2310-99-24-04 | | 2 |
| | Río Pescado 2310-99-24-05 | | 2 |
| | Quebrada Churú (Quebrada Clarita) 2310-99-24-06 | | 2 |
| | RP-7 2310-99-24-07 | | 2 |
| | RP-8 2310-99-24-08 | | 2 |
| Hidrología (Hidr)Manada | Quebrada La Manada 2308-04-01 | | 3 |
| | Quebrada Betulia 2308-04-02 | | 2 |
| | Quebrada La Estrella 2308-04-03 | | 3 |
| | Afluentes Directos Río Nus 1 2308-04-04 | | 2 |
| | Afluentes Directos Río Nus 2 2308-04-05 | | 2 |
| Unidades Hidrogeológicas (UHg) | UHG-AL-SC | Acuífero libre a semiconfinado | 2 |
| | UHG-C1 | Acuitardos Sin interés hidrogeológico | 1 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Es de aclarar que existen elementos sensibles en el medio abiótico, que corresponden a las franjas de protección de cuerpos de agua superficiales naturales y artificiales, los cuales se incluyen en el análisis de sensibilidad del componente abiótico con una sensibilidad de muy alta y alta, respectivamente. Asimismo, estos elementos sensibles son tenidos en cuenta en la zonificación ambiental, conforme se describe en el numeral 6.3.3 del presente capítulo.

Conforme a la información anterior, se presenta el plano intermedio para zonificación abiótica (Plano **ARM-MOD-ZAB-27A**) en el Anexo Cartográfico y se observa en la **Figura 6.2-3** y la **Figura 6.2-4**.

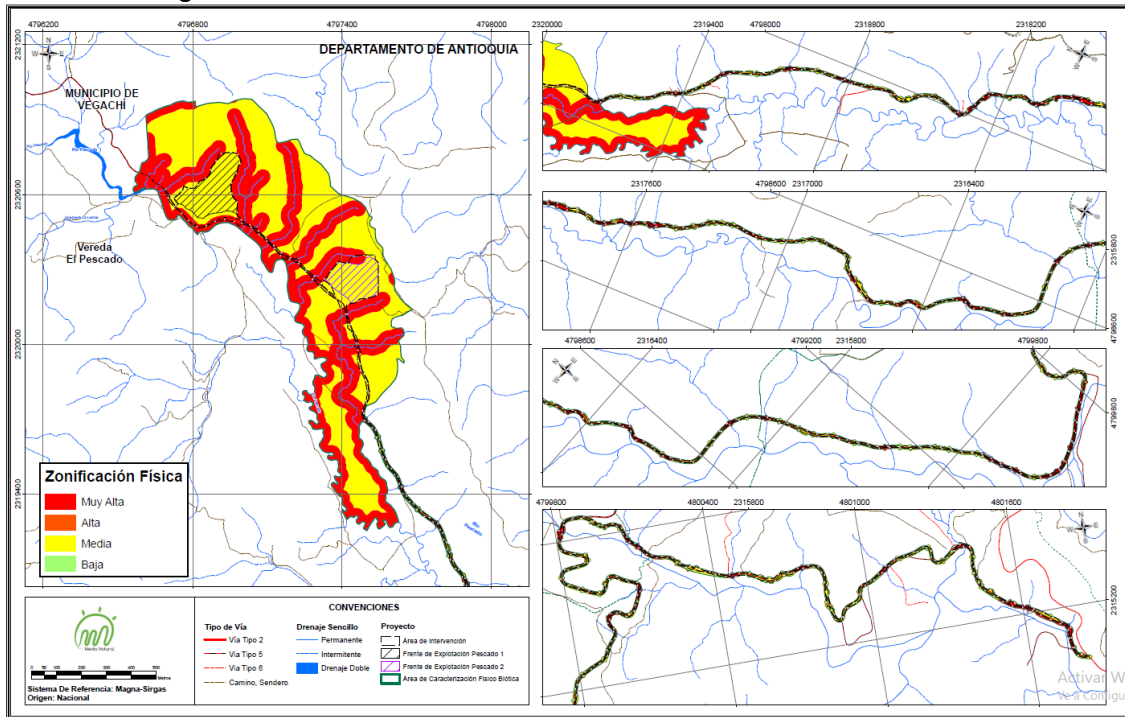
Tabla 6-4 Sensibilidad Medio Abiótico

| Nombre | Simbología | Fuente de Material El Pescado | | | | Fuente de Material Cantera La Manada | | | |
|------------------------------|------------|-------------------------------|-------------|----------------------|-------------|--------------------------------------|----------------|----------------------|-------------|
| | | Área de Influencia | | Área de Intervención | | Área de Influencia | | Área de Intervención | |
| | | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área |
| Zonificación Física Muy Alta | Muy Alta | 36,32 | 42,11 | 3,70 | 22,18 | 14,81 | 28,46 | 4,00 | 40,77 |
| Zonificación Física Alta | Alta | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Zonificación Física Media | Media | 46,89 | 54,37 | 10,65 | 63,86 | 33,20 | 63,80 | 3,09 | 31,44 |
| Zonificación Física Baja | Baja | 3,04 | 3,52 | 2,33 | 13,96 | 4,02 | 7,73 | 2,73 | 27,80 |
| TOTAL | | 86,25 | 100% | 16,67 | 100% | 52,04 | 100,00% | 9,82 | 100% |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

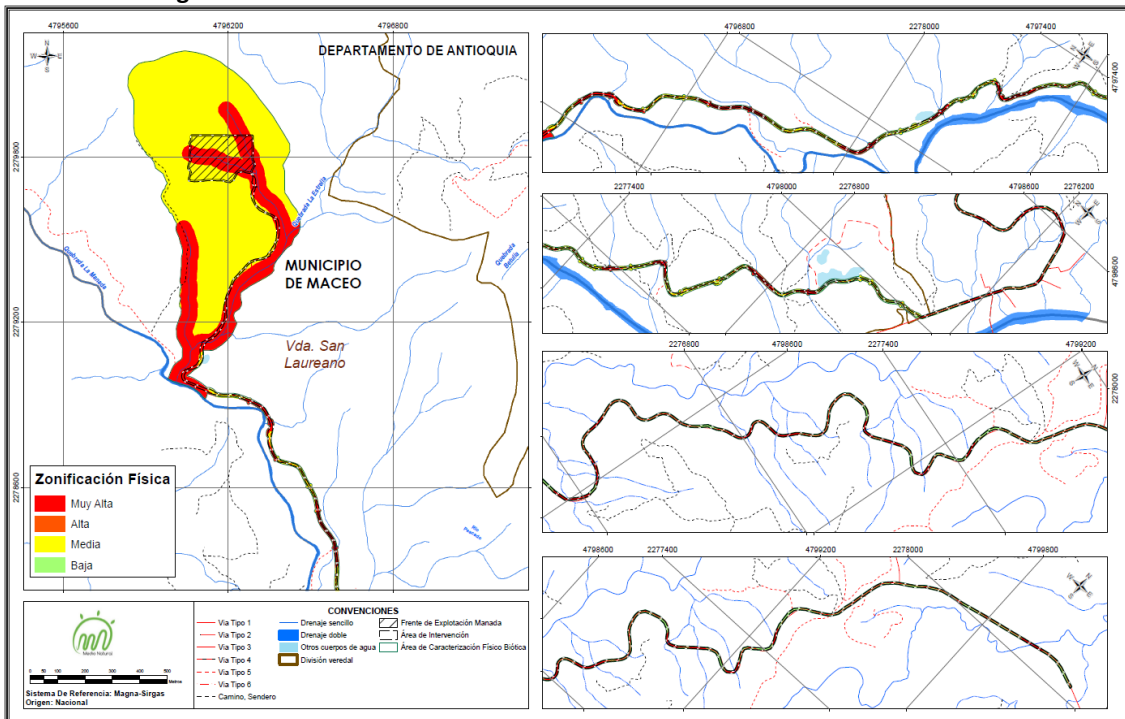


Figura 6.2-3. Sensibilidad Medio Abiótico Fuente de Materiales El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 6.2-4. Sensibilidad Medio Abiótico Fuente de Materiales La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



6.2.1.2 Medio biótico

A continuación, se presenta el resultado de sensibilidad para el medio biótico producto del análisis de sensibilidad de cobertura. De la integración espacial ponderada de las variables consideradas, se generó el resultado total de Zonificación Ambiental para el medio Biótico el cual es presentado en el actual capítulo, proporcionando información de sectores críticos, sensibles o vulnerables desde el punto de vista biótico, dentro del área de estudio.

Sensibilidad total para el componente fauna

Partiendo de la información recopilada para el Componente Fauna, en la **Tabla 6-5** y **Tabla 6-6** se presenta la sensibilidad para el componente fauna del presente estudio.

Tabla 6-5 Sensibilidad para componente Fauna Pescado

| Cobertura | | | | SENSIBILIDAD POR LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES (SEsp) | SENSIBILIDAD POR LA PRESENCIA DE ESPECIES AMENAZADAS Y/O SENSIBLES (SEspAS) | SENSIBILIDAD FAUNA Prom (SEsp+SEspAS) | |
|-------------------------------|---|---------------------------------------|-----|---|---|---------------------------------------|--------------|
| Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | ID | | | Calificación | Sensibilidad |
| Bosques y Áreas Seminaturales | Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva | Vegetación secundaria o en transición | 323 | 1 | 3 | 3 | Alta |
| | Bosques | Bosque de galería y/o ripario | 314 | 1 | 4 | 4 | Muy Alta |
| Territorios Agrícolas | Pastos | Pastos limpios | 231 | 2 | 1 | 3 | Alta |
| | | Pastos arbolados | 232 | 1 | 1 | 1 | Baja |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Tabla 6-6 Sensibilidad para componente Fauna La Manada

| Cobertura | | | | SENSIBILIDAD POR LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES (SEsp) | SENSIBILIDAD POR LA PRESENCIA DE ESPECIES AMENAZADAS Y/O SENSIBLES (SEspAS) | SENSIBILIDAD FAUNA Prom (SEsp+SEspAS) | |
|-----------------|---|---------------------------------------|-----|---|---|---------------------------------------|--------------|
| Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | ID | | | Calificación | Sensibilidad |
| Bosques y Áreas | Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva | Vegetación secundaria o en transición | 323 | 3 | 4 | 4 | Muy Alta |

| Cobertura | | | | SENSIBILIDAD POR LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES (SDEsp) | SENSIBILIDAD POR LA PRESENCIA DE ESPECIES AMENAZADAS Y/O SENSIBLES (SEspAS) | SENSIBILIDAD FAUNA Prom (SDEsp+SEspAS) | |
|-----------------------|---------|-------------------------------|-----|--|---|--|--------------|
| Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | ID | | | Calificación | Sensibilidad |
| Seminaturales | Bosques | Bosque de galería y/o ripario | 314 | 2 | 4 | 4 | Muy Alta |
| Territorios Agrícolas | Pastos | Pastos limpios | 231 | 1 | 2 | 3 | Alta |
| | | Pastos enmalezados | 233 | 1 | 1 | 1 | Baja |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

✚ Sensibilidad total del medio biótico

A continuación, en la **Tabla 6-7** y **Tabla 6-8** se presenta la sensibilidad para el medio biótico.

Tabla 6-7 Sensibilidad medio biótico EL pescado

| Cobertura | Cobertura | Valor de sensibilidad Flora (Promedio Imp. Cob y Área. Cob) | SENSIBILIDAD FAUNAProm (SDEsp+SEspAS) | | Total medio biótico | |
|--|-----------|---|---------------------------------------|----------|---------------------|----------|
| Nivel 3 | ID | | | | | |
| Vegetación secundaria o en transición | 323 | 3 | 3 | Alta | 3 | Alta |
| Bosque de galería y/o ripario | 314 | 4 | 4 | Muy Alta | 4 | Muy alta |
| Pastos enmalezados | 233 | 3 | 1 | Baja | 2 | Media |
| Pastos arbolados | 232 | 2 | 1 | Baja | 2 | Media |
| Pastos limpios | 231 | 2 | 3 | Alta | 3 | Alta |
| Red vial, ferroviaria y terrenos asociados | 122 | 1 | 1 | Baja | 1 | Baja |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Tabla 6-8 Sensibilidad medio biótico La Manada

| Cobertura | Cobertura | Valor de sensibilidad Flora (Promedio Imp. Cob y Área. Cob) | SENSIBILIDAD FAUNAProm (SDEsp+SEspAS) | | Total medio biótico | |
|---------------------------------------|-----------|---|---------------------------------------|----------|---------------------|----------|
| Nivel 3 | ID | | | | | |
| Vegetación secundaria o en transición | 323 | 3 | 4 | Muy Alta | 4 | Muy Alta |
| Bosque de galería y/o ripario | 314 | 4 | 4 | Muy Alta | 4 | Muy Alta |
| Pastos enmalezados | 233 | 2 | 1 | Baja | 2 | media |
| Pastos limpios | 231 | 2 | 3 | Alta | 2 | media |

| Cobertura | Cobertura | Valor de sensibilidad | SENSIBILIDAD | | Total medio | |
|--|-----------|---------------------------------------|--------------------------|----------|-------------|----------|
| Nivel 3 | ID | Flora (Promedio Imp. Cob y Área. Cob) | FAUNAProm (SDEsp+SEspAS) | biotico | | |
| Ríos (50 m) | 511 | 4 | 4 | Muy Alta | 1 | Muy Alta |
| Red vial, ferroviaria y terrenos asociados | 122 | 1 | 1 | Baja | 1 | Baja |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

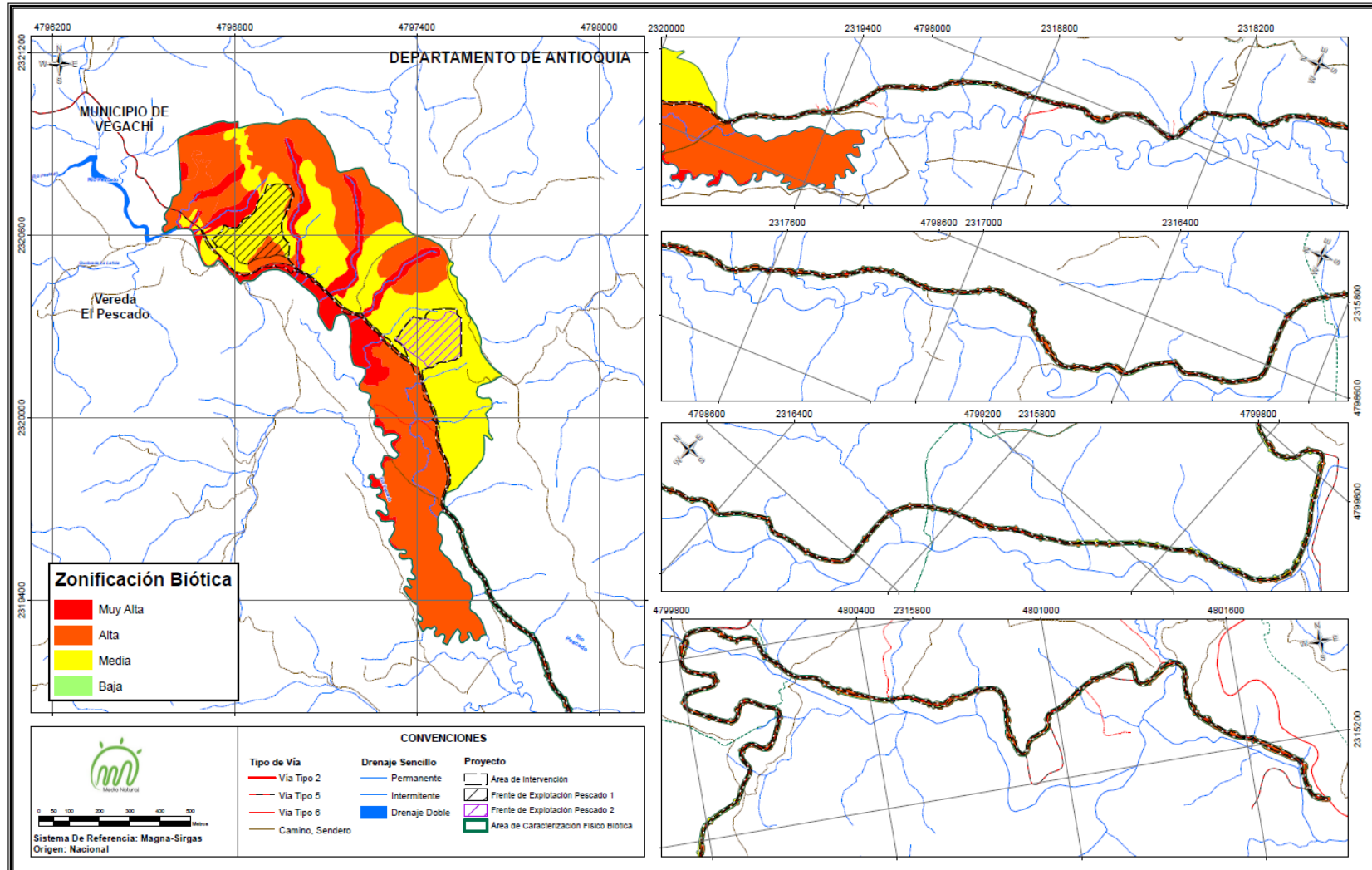
Conforme a la información anterior, se presenta el plano intermedio para zonificación biótica (Plano **ARM-MOD-ZB-28A**) en el Anexo Cartográfico y se observa en la **Tabla 6-9** y la **Figura 6.2-6**.

Tabla 6-9 Sensibilidad Medio Biótico

| Nombre | Simbología | Fuente de Material El Pescado | | | | Fuente de Material Cantera La Manada | | | |
|-------------------------------|------------|-------------------------------|---------|----------------------|---------|--------------------------------------|---------|----------------------|---------|
| | | Área de Influencia | | Área de Intervención | | Área de Influencia | | Área de Intervención | |
| | | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área |
| Zonificación Biótica Muy Alta | Muy Alta | 10,54 | 12,22 | 0,24 | 1,46 | 36,23 | 69,61 | 2,77 | 28,17 |
| Zonificación Biótica Alta | Alta | 43,46 | 50,39 | 5,41 | 32,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Zonificación Biótica Media | Media | 27,35 | 31,71 | 7,23 | 43,34 | 9,28 | 17,84 | 2,64 | 26,91 |
| Zonificación Biótica Baja | Baja | 4,90 | 5,68 | 3,79 | 22,74 | 6,53 | 12,55 | 4,41 | 44,92 |
| TOTAL | | 86,25 | 100,00% | 16,67 | 100,00% | 52,04 | 100,00% | 9,82 | 100,00% |

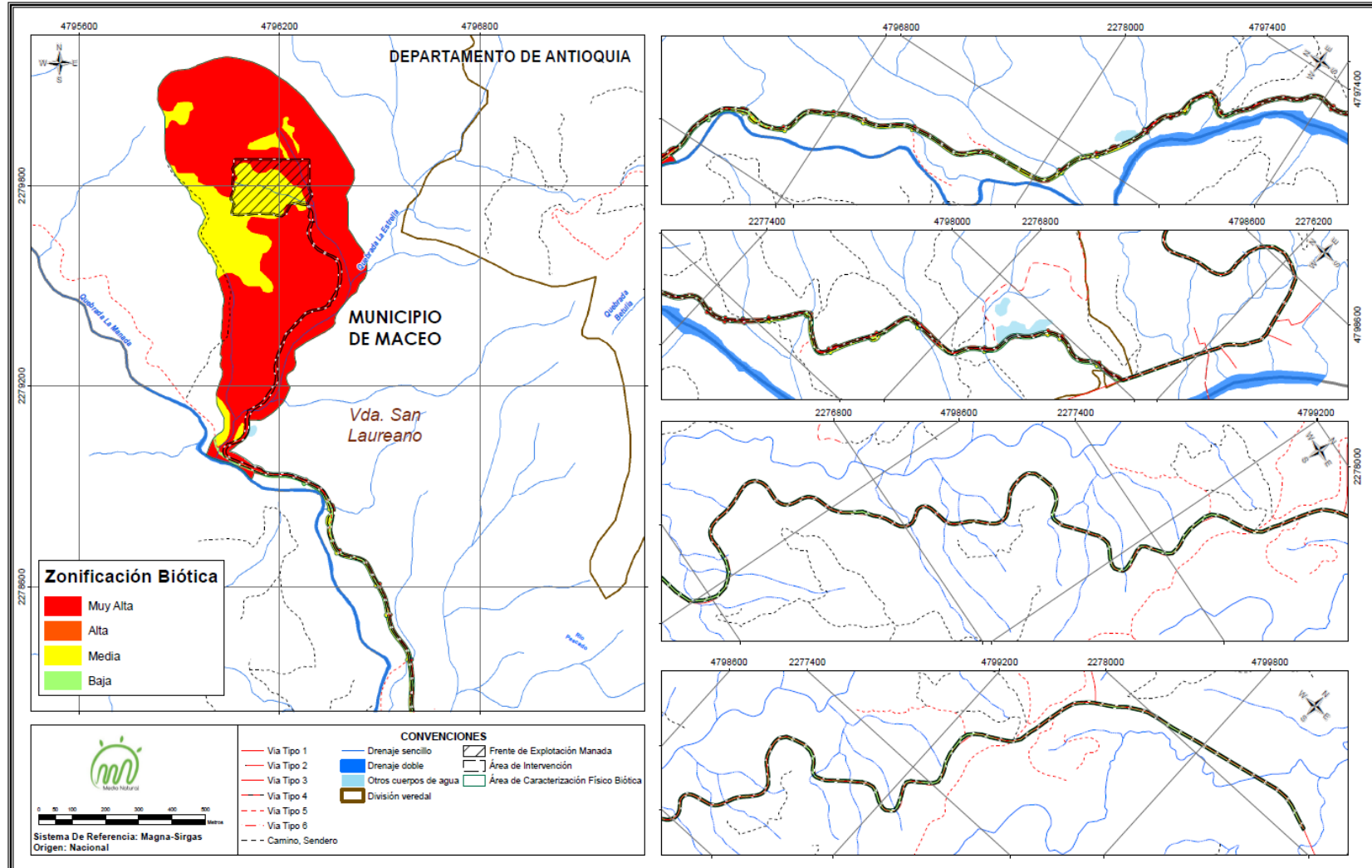
Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 6.2-5. Sensibilidad Medio Biótico Fuente de Materiales El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 6.2-6. Sensibilidad Medio Biótico Fuente de Materiales La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

6.2.1.3 Medio Socioeconómico

Tabla 6-10. Sensibilidad Ambiental para el Medio Socioeconómico / Unidad Territorial Menor

| Unidad Territorial | Ordenamiento Territorial | | Población | Infraestructura | | Movilidad | Economía | Sensibilidad Predominante |
|--------------------|--------------------------|--------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|
| | Suelo rural | Suelo Urbano | Asentamientos humanos | Infraestructura vial | Servicios públicos / sociales | Movilidad local | Medios de subsistencia | |
| San Laureano | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Puerto Nus | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Alto de Dolores | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| El Pescado | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| El Tigre | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

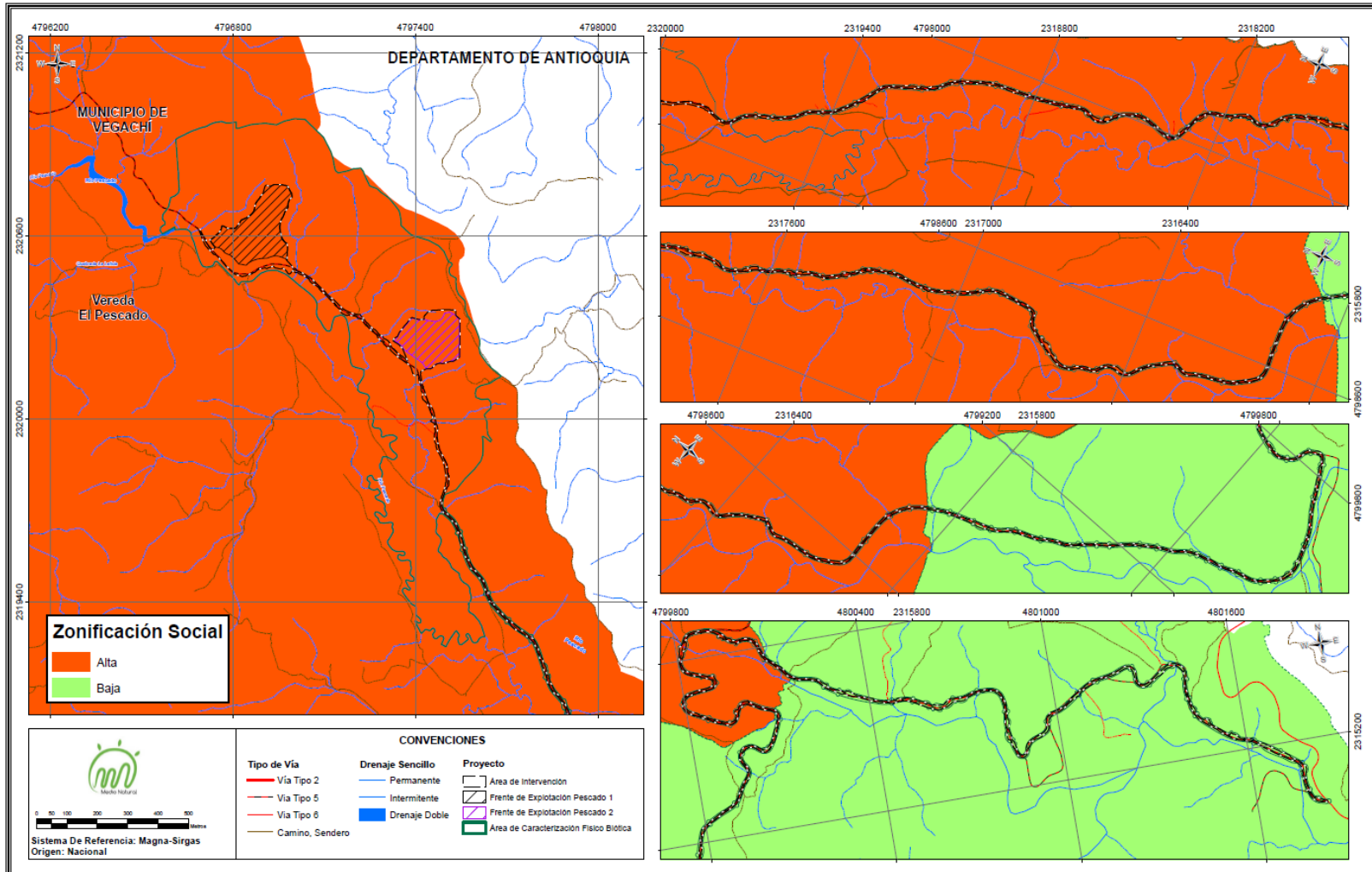
Conforme a la información anterior, se presenta el plano intermedio para zonificación socioeconómica (Plano **ARM-MOD-ZS-29A**) en el Anexo Cartográfico y se observa en la **Figura 6.2-7** y la **Figura 6.2-8**.

Tabla 6-11 Sensibilidad Medio Socioeconómico

| Nombre | Simbología | Fuente de Material El Pescado | | | | Fuente de Material Cantera La Manada | | | |
|--------------------------|------------|-------------------------------|---------|----------------------|---------|--------------------------------------|---------|----------------------|---------|
| | | Área de Influencia | | Área de Intervención | | Área de Influencia | | Área de Intervención | |
| | | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área | Área (Ha) | %Área |
| Zonificación Social Alta | Alta | 78,46 | 90,96 | 12,99 | 77,89 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Zonificación Social Baja | Baja | 7,79 | 9,04 | 3,69 | 22,11 | 52,04 | 100,00 | 9,82 | 100,00 |
| TOTAL | | 86,25 | 100,00% | 16,67 | 100,00% | 52,04 | 100,00% | 9,82 | 100,00% |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

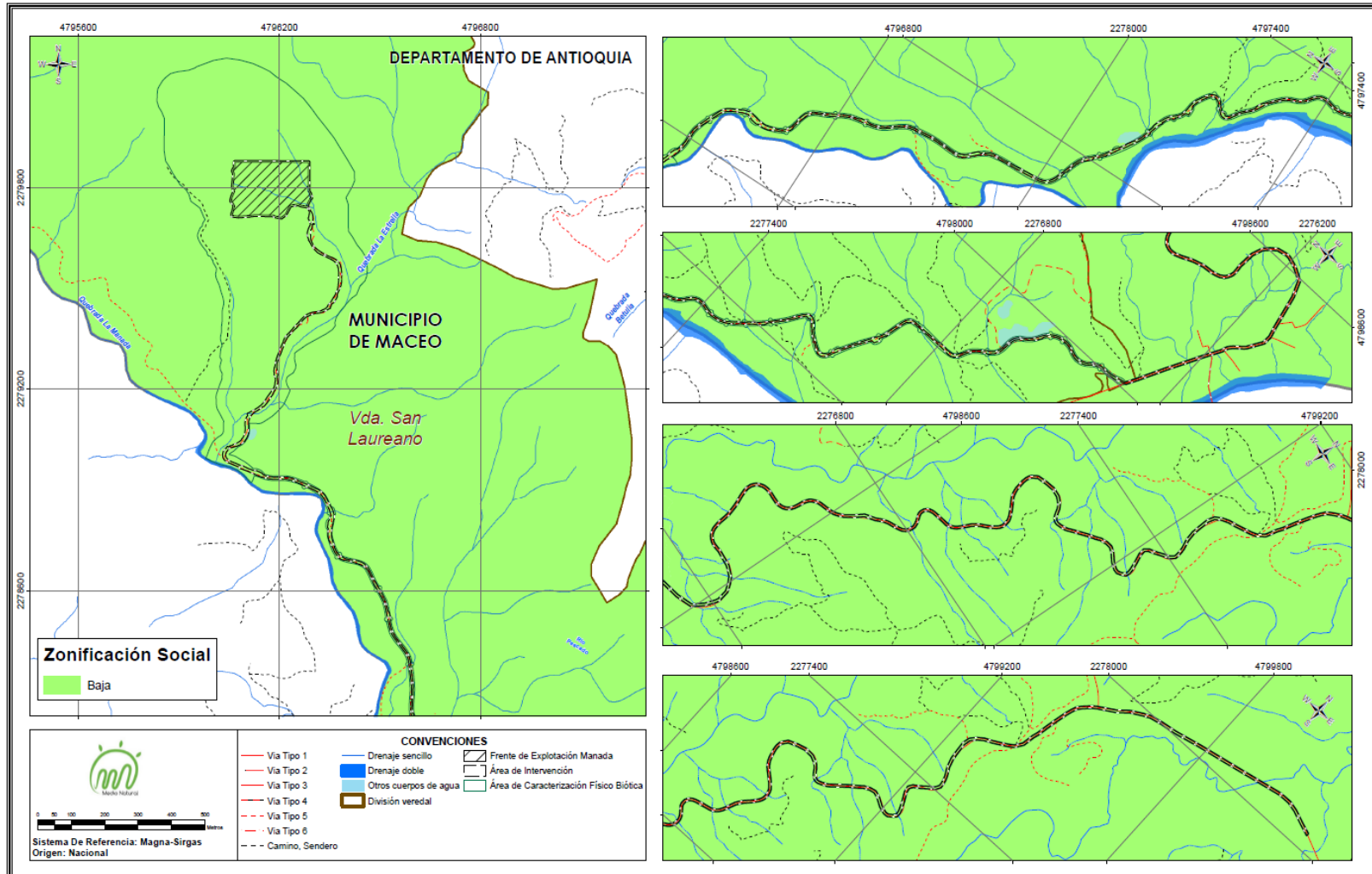
Figura 6.2-7. Sensibilidad Medio Socioeconómico Fuente de Materiales El Pescado



Fuente:

Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 6.2-8. Sensibilidad Medio Socioeconómico Fuente de Materiales La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



6.2.1.4 Calificación de áreas o elementos con sensibilidad dominante o especial

Se presentan los elementos o áreas con sensibilidad dominante o especial con restricciones legales, de importancia ambiental y de importancia conforme las características particulares del área de influencia de la fuente de materiales el Pescado y La Manada, las cuales son incluidas en el mapa de zonificación ambiental final (ver **Tabla 6-12** y **Tabla 6-13**).

Tabla 6-12. Elementos sensibles El Pescado

| Área o elemento sensible | Consideraciones | Sensibilidad en Zonificación Ambiental |
|--|--|--|
| Rondas de protección hídrica de cuerpos lóticos | Conforme la legislación ambiental (literal b del Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015), el objetivo es no intervenir como norma general la ronda en ambos márgenes de corrientes superficiales (faja no inferior a 30m de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no, y alrededor de los lagos o depósitos de agua). | Muy Alta |
| Rondas de protección de cuerpos lénticos (Nacimientos) | Según lo establecido en el Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015 se debe proteger la cobertura boscosa de los nacimientos de agua en una extensión por lo menos de 100m a la redonda medidos a partir de su periferia. | Muy Alta |
| Zona de protección y conservación de bosques | 30m de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos (de conformidad con el Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015) | Muy Alta |
| Afloramiento de Agua subsuperficial | 30m a la redonda. | Muy Alta |
| Vías existentes | Se determinó una protección sobre las vías primarias secundarias y terciarias según ley 1228 de 2008 fajas de exclusión donde carretera primer orden (para dobles calzadas es de 20m a cada lado), secundaria (22.5 metros al lado y lado del eje de la vía), terciaria (15 metros al lado y lado del eje de la vía). | Media |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Tabla 6-13. Elementos sensibles La Manada

| Área o elemento sensible | Consideraciones | Sensibilidad en Zonificación Ambiental |
|---|--|--|
| Rondas de protección hídrica de cuerpos lóticos | Conforme la legislación ambiental (literal b del Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015), el objetivo es no intervenir como norma general la ronda en ambos márgenes de corrientes superficiales (faja no inferior a 30m de ancho, paralela a las líneas | Muy Alta |



| Área o elemento sensible | Consideraciones | Sensibilidad en Zonificación Ambiental |
|---|--|--|
| | de mareas máximas a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no, y alrededor de los lagos o depósitos de agua) | |
| Rondas de protección de cuerpos lénticos (Nacimientos) | Según lo establecido en el Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015 se debe proteger la cobertura boscosa de los nacimientos de agua en una extensión por lo menos de 100m a la redonda medidos a partir de su periferia | Muy Alta |
| Zona de protección y conservación de bosques | 30m de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos (de conformidad con el Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015) | Muy Alta |
| | Conforme el literal c del Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015 se entiende por áreas forestales protectoras los terrenos con pendientes superiores al 100%. | Muy Alta |
| Afloramiento de Agua subsuperficial | 30m a la redonda. | Muy Alta |
| Jagüeyes y estanques piscícolas | 30m a la redonda. | Alta |
| Compatibilidad por uso del suelo (pendientes inferiores al 30%) | Municipio de Maceo secretaria de planeación, infraestructura y desarrollo rural (28 de mayo de 2020) | Alta |
| | certificado uso del suelo rural del Predio con cedula catastral 4252001000000400001, en el polígono de explotación La Manada 1, Ubicado en la Vereda San Laureano zona rural del Municipio Maceo, presenta los siguientes usos según Acuerdo 009 del 19 de diciembre de 2018. | |
| | Uso Restringido: Agrícola en cultivos densos, los cultivos semilimpios, y el pastoreo deben limitarse a terrenos con pendientes suaves (menores del 15%), agrosilvopastoril en terrenos con pendientes menores del 30%, Cacería solo para autoconsumo, Minería sujeta a Plan de Manejo Ambiental y Licencia Ambiental. | |
| Líneas de Alta tensión | 16m a cada lado del eje de la línea (norma RETIE) | Alta |
| Vías existentes | Se determinó una protección sobre las vías primarias secundarias y terciarias según ley 1228 de 2008 fajas de exclusión donde carretera primer orden (para dobles calzadas es de 20m a cada lado), secundaria (22.5 metros al lado y lado del eje de la vía), terciaria (15 metros al lado y lado del eje de la vía). | Media |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



6.3 RESULTADOS DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

A partir del cruce entre la información de la sensibilidad ambiental y los elementos sensibles se obtiene como resultado la zonificación ambiental. Por lo anterior, se emplea la siguiente expresión:

$$ZA = SA + ES$$

Donde:

SA: Sensibilidad Ambiental

ES: Elementos sensibles

Mediante suma de valores máximos se definió la zonificación ambiental conforme los criterios que a continuación en la **Tabla 6-14** se establecen.

Tabla 6-14. Resultados Zonificación Ambiental

| Sensibilidad | Valor |
|--------------|--------------|
| Baja | $\leq 1 < 2$ |
| Media | $\leq 2 < 3$ |
| Alta | $\leq 3 < 4$ |
| Muy Alta | ≥ 4 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

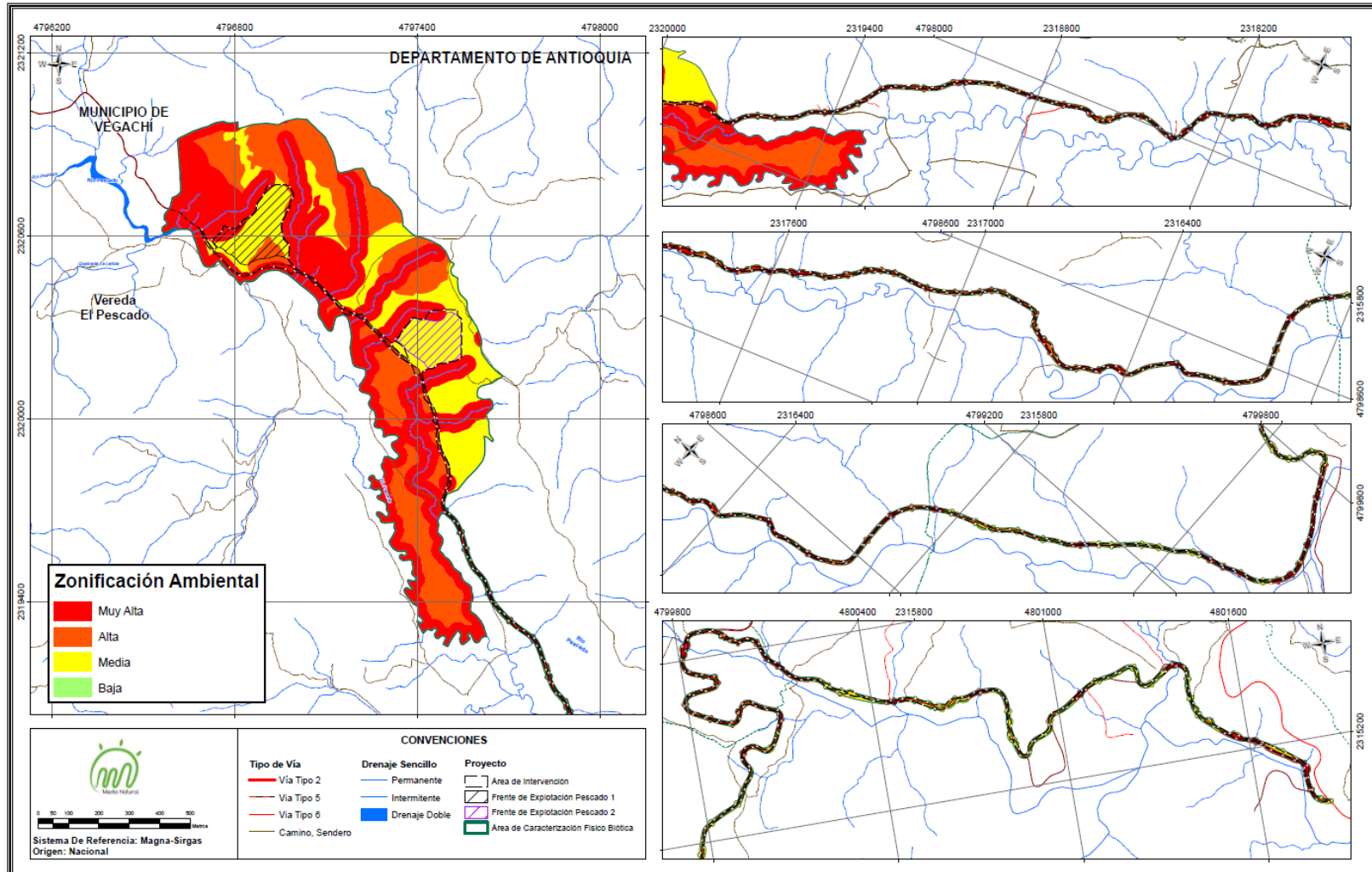
En la **Figura 6.3-1** y la **Figura 6.3-2** se presenta el resultado final de sensibilidad del área de influencia. La mayor parte del Área de Intervención del proyecto. En el Anexo Cartográfico se presenta el mapa de Zonificación Ambiental, **plano ARM-MOD-ZA-30A. Zonificación Ambiental Total.**

Tabla 6-15. Zonificación ambiental

| Nombre | Simbología | Fuente de Material El Pescado | | | | Fuente de Material La Manada | | | |
|---------------------------------|------------|-------------------------------|--------------|----------------------|-------------|------------------------------|-------------|----------------------|-------------|
| | | Área de Influencia | | Área de Intervención | | Área de Influencia | | Área de Intervención | |
| | | Área (Ha) | Área (%) | Área (Ha) | Área (%) | Área (Ha) | Área (%) | Área (Ha) | Área (%) |
| Zonificación Ambiental Muy Alta | Muy Alta | 40,54 | 47% | 4,13 | 24,8% | 20,40 | 39,2% | 4,05 | 41,2% |
| Zonificación Ambiental Alta | Alta | 22,10 | 25,6% | 2,62 | 15,7% | 12,19 | 23,4% | 1,26 | 12,9% |
| Zonificación Ambiental Media | Media | 22,30 | 25,8% | 8,90 | 53,4% | 18,21 | 35% | 3,69 | 37,6% |
| Zonificación Ambiental Baja | Baja | 1,31 | 1,5% | 1,03 | 6,2% | 1,25 | 2,4% | 0,82 | 8,3% |
| TOTAL | | 86,25 | 100 % | 16,67 | 100% | 52,04 | 100% | 9,82 | 100% |

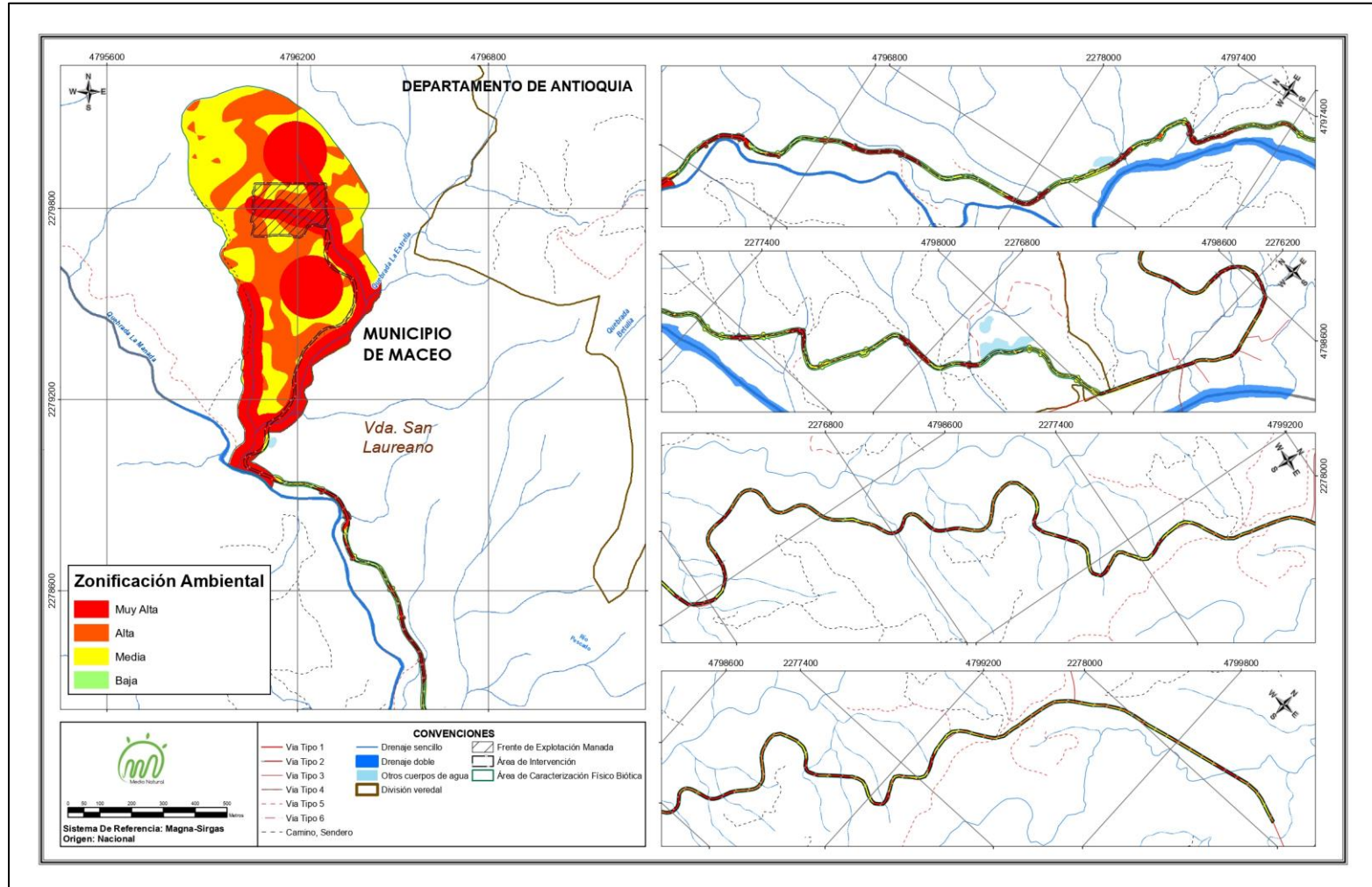
Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021

Figura 6.3-1. Zonificación Ambiental para el área de influencia fuente de Materiales El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021

Figura 6.3-2. Zonificación Ambiental para el área de influencia fuente de Materiales La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021



7 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

7.1 AGUAS SUPERFICIALES

No habrá aprovechamiento de agua superficial, en caso de requerirse agua para algún proceso al interior de la instalación, esta será adquirida a través de terceros autorizados y se remitirán en los Informes de Cumplimiento Ambiental los soportes de compra, así como las autorizaciones ambientales del tercero.

7.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

No se requiere aprovechamiento de aguas subterráneas, en caso de requerirse agua para algún proceso al interior de la instalación, esta será adquirida a través de terceros autorizados y se remitirán en los Informes de Cumplimiento Ambiental los soportes de compra, así como las autorizaciones ambientales del tercero.

7.3 VERTIMIENTOS

No se requieren vertimientos el tratamiento y disposición de aguas residuales se realizará a través de terceros autorizados.

7.3.1 Aguas residuales domésticas

No se realizarán ni permitirán vertimientos provenientes de actividades domésticas en los frentes de obra. Para el caso sanitario se dispondrán de baño portátiles cuyos proveedores serán terceros que cuenten con los permisos vigentes para el manejo sanitario respectivo.

7.3.2 Aguas residuales industriales

No se realizarán ni permitirán vertimientos provenientes de actividades industriales en la fuente de materiales.

7.4 OCUPACIÓN DE CAUCE

Conforme lo establecido en el Artículo 2.2.3.2.1.2.1 del Decreto 1076 de 2015, acontece una ocupación de cauce cuando:

“Artículo 2.2.3.2.1.2.1. Ocupación. - *La construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la Autoridad Ambiental competente. (...)*”

El Artículo 11 del Decreto 1541 de 1978, establece que:

“Artículo 11°. - *Se entiende por cauce natural la faja de terreno que ocupan las aguas de una corriente al alcanzar sus niveles máximos por efecto de las crecientes ordinarias; y por lecho de los depósitos naturales de aguas, el suelo que ocupan hasta donde llegan los niveles ordinarios por efectos de lluvias o deshielo”.*

Por lo anterior, mediante la presente solicitud de modificación de Licencia se requiere la inclusión de cuarenta y siete (47) nuevas ocupaciones de cauce al Artículo Octavo de la Resolución 763 del 27 de julio de 2016 modificado por el Artículo Noveno de la Resolución 02182 del 26 de noviembre de 2018.



**Autopista
Río Magdalena**

MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN 763 DE 2016 PARA LA INCLUSIÓN DE LAS FUENTES DE MATERIALES LA MANADA Y EL PESCADO PARA LAS UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2 DEL PROYECTO AUTOPISTA RIO MAGDALENA

Código

Revisión

ARM-ML2-001

4

Conforme lo anterior, para el desarrollo de las obras de rehabilitación de la vía de acceso a las Canteras El Pescado y la Manada, se solicita ocupación de cauce para las obras que cruzan cuerpos de agua según la tipología de intervención que se relaciona en la **Tabla 7-1** y el mapa correspondiente. En total se contemplan treinta y seis (36) ocupaciones de cauce de tipo permanente por la rehabilitación y/o construcción de obras hidráulicas requeridas para la rehabilitación de la vía en la Fuente de materiales El Pesado y once (11) ocupaciones de cauce de tipo permanente por la rehabilitación obras hidráulicas requeridas para la rehabilitación de la vía en la Fuente de materiales La Manada.

En el **Capítulo 3. Descripción del proyecto** fueron detalladas las obras y se presentó el respectivo funcionamiento hidráulico (ver **Anexo 3-7. Estudio Hidrológico, hidráulico y socavación**).

Asimismo, para estas intervenciones puntuales para lo cual se implementarán las medidas de manejo establecidas en el **Capítulo 11, Numeral 11.1.1. Programas de Manejo Ambiental** del presente documento.

Tabla 7-1. Ocupaciones de cauce por cuerpo de agua Fuente de materiales El Pescado

| Consecutivo | ID | Nombre | Abscisa de referencia | Tipo de Obra | Longitud (m) | ϕ (m) | Alto (m) | Ancho (m) | Cuerpo de agua | Temporalidad | Coordenadas | |
|-------------|--------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|------------|----------|-----------|----------------|--------------|-------------|------------|
| | | | | | | | | | | | Este | Norte |
| 1 | OH_117 | OBRA N° 117 | K11+987 | Alcantarilla | 6 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4796689,59 | 2320620,09 |
| 2 | OH_113 | OBRA N° 113 | K11+587 | Cajón | 9 | | 1,5 | 2 | Qda. NN | Permanente | 4797009,45 | 2320482,34 |
| 3 | OH_112 | OBRA N° 112 | K11+546 | Alcantarilla | 6 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4797045,95 | 2320464,4 |
| 4 | OH_111 | OBRA N° 111 | K11+457 | Alcantarilla | 6 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4797110,83 | 2320403,93 |
| 5 | OH_110 | OBRA N° 110 | K11+328 | Alcantarilla | 14 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4797217,04 | 2320336,64 |
| 6 | OH_109 | OBRA N° 109 | K11+227 | Alcantarilla | 15 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4797288,53 | 2320266,37 |
| 7 | OH_107 | OBRA N° 107 | K11+020 | Alcantarilla | 8 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4797418,6 | 2320113,86 |
| 8 | OH_106 | OBRA N° 106 | K10+889 | Alcantarilla | 18 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4797463,2 | 2319990,82 |
| 9 | OH_103 | OBRA N° 103 | K10+586 | Alcantarilla | 7 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4797490,56 | 2319698,9 |
| 10 | OH_100 | OBRA N° 100 | K10+273 | Alcantarilla | 8 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4797635,98 | 2319428,8 |
| 11 | OH_98 | OBRA N° 098 | K10+063 | Alcantarilla | 12 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4797780,01 | 2319280,66 |
| 12 | OH_95 | OBRA N° 095 | K09+790 | Alcantarilla | 8 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4797901,21 | 2319039,85 |
| 13 | OH_93 | OBRA N° 093 | K09+568 | Alcantarilla | 10 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4797940,79 | 2318823,33 |
| 14 | OH_89 | OBRA N° 089 | K09+057 | Alcantarilla | 13 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4797988,18 | 2318343,34 |
| 15 | OH_88 | OBRA N° 088 | K08+982 | Alcantarilla | 8 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4798041,07 | 2318297,53 |
| 16 | OH_87 | OBRA N° 087 | K08+911 | Alcantarilla | 9 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4798103,06 | 2318261,7 |
| 17 | OH_86 | OBRA N° 086 | K08+704 | Alcantarilla | 11 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4798141,73 | 2318067,24 |
| 18 | OH_82 | OBRA N° 082 | K08+313 | Alcantarilla | 7 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4798230,31 | 2317709,09 |
| 19 | OH_81 | OBRA N° 081 | K08+202 | Alcantarilla | 11 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4798269,04 | 2317607,32 |
| 20 | OH_80 | OBRA N° 080 | K08+111 | Alcantarilla | 7 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4798295,09 | 2317520,91 |
| 21 | OH_63 | OBRA N° 063 | K06+686 | Alcantarilla | 18 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4798491,48 | 2316252,78 |
| 22 | OH_60 | OBRA N° 060 | K06+166 | Cajón | 14 | | 2 | 2 | Qda. NN | Permanente | 4798774,16 | 2315965,01 |
| 23 | OH_58 | OBRA N° 058 | K06+020 | Alcantarilla | 7 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4798881,77 | 2315872,16 |
| 24 | OH_52 | OBRA N° 052 | K05+523 | Cajón | 8 | | 1,5 | 2 | Qda. NN | Permanente | 4799110,06 | 2315435,89 |
| 25 | OH_44 | OBRA N° 044 | K05+040 | Alcantarilla | 6 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4799366,33 | 2315036,41 |
| 26 | OH_31 | OBRA N° 031 | K03+797 | Alcantarilla | 7 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4799955,05 | 2315469,09 |
| 27 | OH_30 | OBRA N° 030 | K03+586 | Alcantarilla | 6 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4800095,62 | 2315558,31 |
| 28 | OH_25 | OBRA N° 025 | K02+850 | Cajón | 17 | | 2 | 2 | Qda. NN | Permanente | 4799823,98 | 2315840,61 |
| 29 | OH_23 | OBRA N° 023 | K02+509 | Alcantarilla | 7 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4800083,39 | 2315761,74 |
| 30 | OH_22 | OBRA N° 022 | K02+465 | Cajón | 8 | | 1,5 | 2 | Qda. NN | Permanente | 4800115,83 | 2315731,57 |
| 31 | OH_19 | OBRA N° 019 | K02+055 | Cajón | 8 | | 1,5 | 2 | Qda. NN | Permanente | 4800472,02 | 2315551,78 |

| Consecutivo | ID | Nombre | Abscisa de referencia | Tipo de Obra | Longitud (m) | ϕ (m) | Alto (m) | Ancho (m) | Cuerpo de agua | Temporalidad | Coordenadas | |
|-------------|-------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|------------|----------|-----------|----------------|--------------|-------------|------------|
| | | | | | | | | | | | Este | Norte |
| 32 | OH_16 | OBRA N° 016 | K01+757 | Alcantarilla | 9 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4800753,08 | 2315534,64 |
| 33 | OH_12 | OBRA N° 012 | K01+157 | Alcantarilla | 12 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4801079,89 | 2315472,97 |
| 34 | OH_8 | OBRA N° 008 | K00+762 | Cajón | 12 | | 3 | 2 | Qda. El Tigre | Permanente | 4801397,97 | 2315513,9 |
| 35 | OH_4 | OBRA N° 004 | K00+346 | Alcantarilla | 12 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4801623,65 | 2315220,22 |
| 36 | OH_2 | OBRA N° 002 | K00+174 | Alcantarilla | 11 | 0,9 | | | Qda. NN | Permanente | 4801764,4 | 2315122,33 |

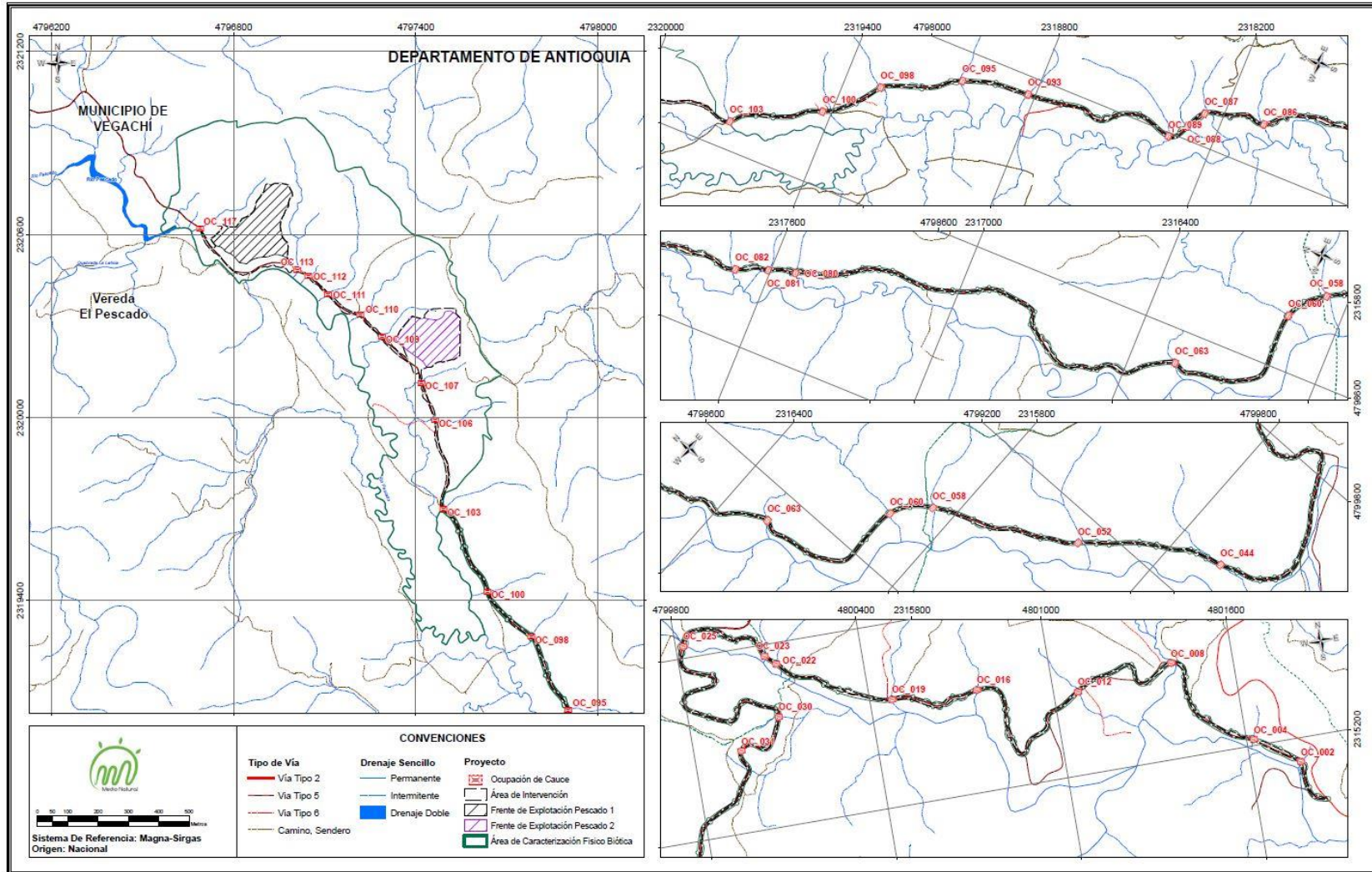
Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Tabla 7-2. Ocupaciones de cauce por cuerpo de agua Fuente de materiales La Manada

| Consecutivo | ID | Nombre | Abscisa de referencia | Tipo de Obra | Longitud (m) | ϕ (m) | Alto (m) | Ancho (m) | Cuerpo de agua | Temporalidad | Coordenadas | |
|-------------|----------|---------------|-----------------------|----------------|--------------|------------|----------|-----------|------------------|--------------|-------------|------------|
| | | | | | | | | | | | Este | Norte |
| 1 | OH_4 | OBRA N°04 | K00+473 | Cajón | 8 | | 1,5 | 2 | Qda. NN. | Permanente | 4797804,19 | 2276679,62 |
| 2 | OH_5 | OBRA N°05 | K00+703 | Cajón | 8 | 0,9 | | | Qda. NN. | Permanente | 4797721,95 | 2276871,71 |
| 3 | OH_8 | OBRA N°08 | K01+155 | Cajón | 13 | | 1,5 | 2 | Qda. NN. | Permanente | 4797522,81 | 2277137,46 |
| 4 | OH_10 | OBRA N°10 | K01+354 | Alcantarilla | 7 | 0,9 | | | Qda. NN. | Permanente | 4797376,19 | 2277267,98 |
| 5 | OH_13 | OBRA N°13 | K01+859 | Cajón | 10 | | 2 | 2 | Qda. NN. | Permanente | 4797142,9 | 2277658,25 |
| 6 | OH_15 | OBRA N°15 | K02+129 | Cajón | 9 | | 1,5 | 2 | Qda. NN. | Permanente | 4796963,28 | 2277794,44 |
| 7 | OH_17 | OBRA N°17 | K02+417 | Cajón | 9 | | 2 | 2 | Qda. NN. | Permanente | 4796721,58 | 2277942,32 |
| 8 | OH_18 | OBRA N°18 | K02+907 | Alcantarilla | 6 | 0,9 | | | Qda. NN. | Permanente | 4796588,98 | 2278382,04 |
| 9 | OH_22 | OBRA N°22 | K03+455 | Alcantarilla | 11 | 0,9 | | | Qda. NN. | Permanente | 4796353,85 | 2278833,06 |
| 10 | OH_24 | OBRA N°24 | K03+826 | Alcantarilla | 9 | 0,9 | | | Qda. La Estrella | Permanente | 4796038,42 | 2278989,15 |
| 11 | OH_25 | OBRA N°25 | K04+008 | Cajón | 24 | | 2 | 2 | Qda. La Estrella | Permanente | 4796117,31 | 2279127,51 |
| 12 | DES-01 | Desarenador | | Desarenador | | | | | Qda. NN. | Temporal | 4796270,59 | 2279749,52 |
| 13 | CAN-01-2 | Canal-01 | | Canal Tipo I-C | 1 | | | | Qda. NN. | Temporal | 4796178,86 | 2279781,71 |
| 14 | CAN-01-1 | Canal-01 | | Canal Tipo I-C | 1 | | | | Qda. NN. | Temporal | 4796302,9 | 2279736,39 |
| 15 | RH-01 | Ronda hidrica | | Cajón | 8 | | 1,5 | 2 | Qda. NN. | Temporal | 4796285,03 | 2279787,71 |

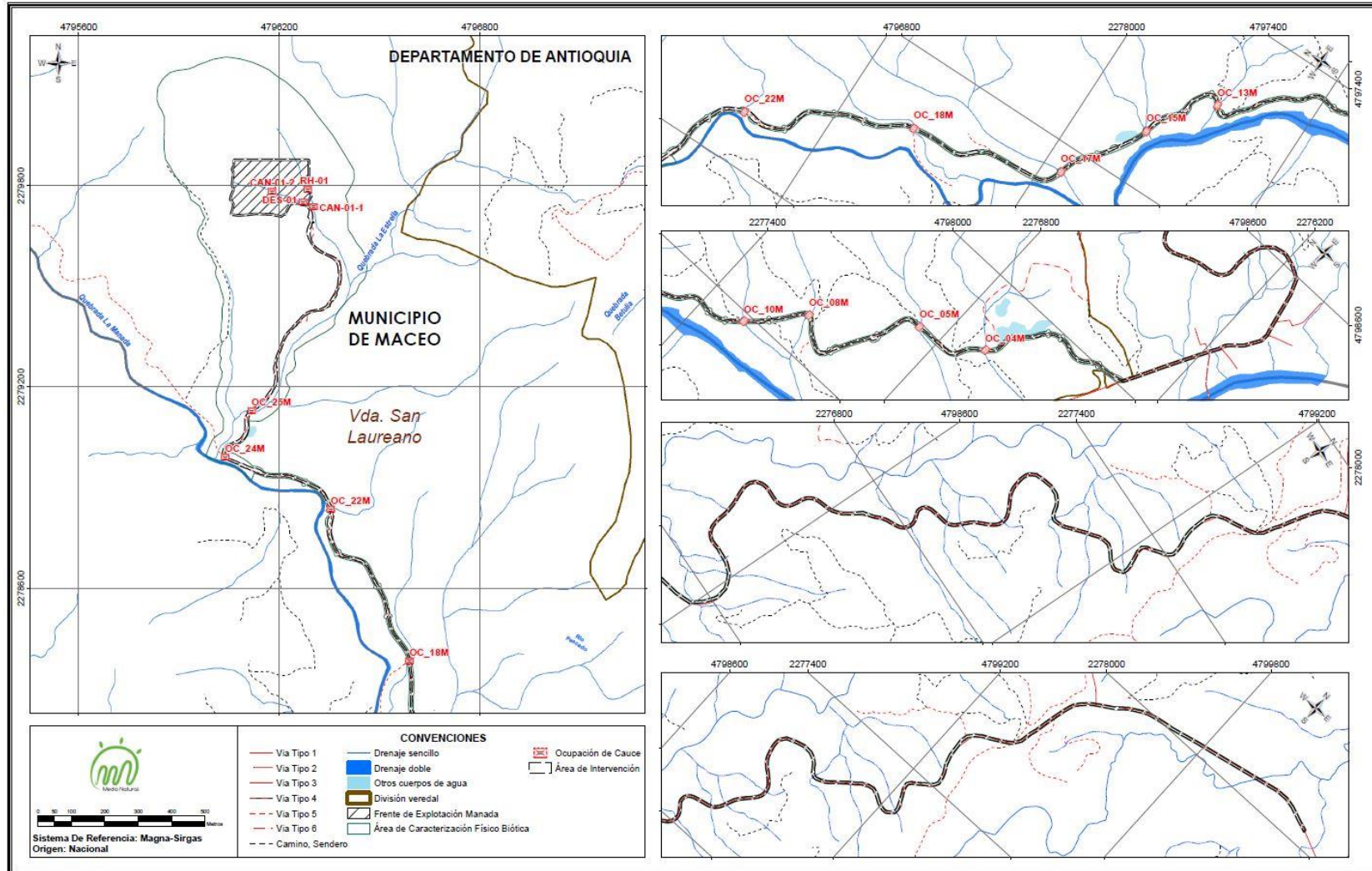
Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 7.4-1. Ocupaciones de cauce por cuerpo de agua Fuente de materiales El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 7.4-2 Ocupaciones de cauce por cuerpo de agua Fuente de materiales La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



7.5 APROVECHAMIENTO FORESTAL

De acuerdo con el artículo 2.2.1.3.1. del Decreto 1076 de 2015 (que sustituye el artículo 5 del Decreto 1791 de 1996), el permiso de aprovechamiento forestal “Es la autorización que otorga la autoridad ambiental para el aprovechamiento de un bosque en particular o de árboles aislados ubicados en predios de propiedad privada o en zonas públicas, bien sea bosque plantado o bosque natural.” Así mismo “el Aprovechamiento forestal único, es aquel que se realiza por una vez en áreas donde, basados en estudios técnicos, se demuestre mejor aptitud de uso diferente al forestal, o cuando existan razones de utilidad pública e interés social.

De acuerdo con lo anterior, para el proyecto de explotación de materiales de construcción en las fuentes La Manada y El Pescado, se debe realizar un aprovechamiento forestal único, ya que se ejecuta una única vez y posteriormente se da un cambio de uso del suelo, para el caso la explotación de materiales.

El aprovechamiento forestal solicitado hace parte de las necesidades de obra para el desarrollo del proyecto de “Explotación de materiales de construcción de la autorización temporal La Manada y El Pescado en los municipios de Maceo y Vegachí en el departamento de Antioquia. El área total objeto de aprovechamiento forestal equivale a 11,18 ha, la cual cuenta con individuos arbóreos en estado fustal, en la **Tabla 7-3** se detalla por infraestructura el área a intervenir por cobertura vegetal.

Tabla 7-3. Áreas de aprovechamiento para cada cobertura asociada a la infraestructura

| TIPO INFRAESTRUCTURA | NOMBRE COBERTURA | NOMEN CORINE | PESCADO (HA) | LA MANADA (HA) | ÁREA DE INTERVENCIÓN | |
|----------------------|--|--------------|--------------|----------------|----------------------|------------|
| | | | | | AI (HA) | % AI |
| Área Explotación | Vegetación secundaria o en transición | 323 | 1,4 | 2,17 | 3,58 | 13,49 |
| | Bosque de galería y/o ripario | 314 | 0,24 | 0,6 | 0,84 | 3,17 |
| | Pastos arbolados | 232 | 6,93 | - | 6,93 | 26,15 |
| | Pastos enmalezados | 233 | 0,3 | 2,62 | 2,92 | 11,03 |
| | Pastos limpios | 231 | 4,01 | 0,02 | 4,03 | 15,2 |
| | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados | 122 | 3,79 | 4,41 | 8,2 | 30,96 |
| TOTAL | | | 16,67 | 9,82 | 26,5 | 100 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

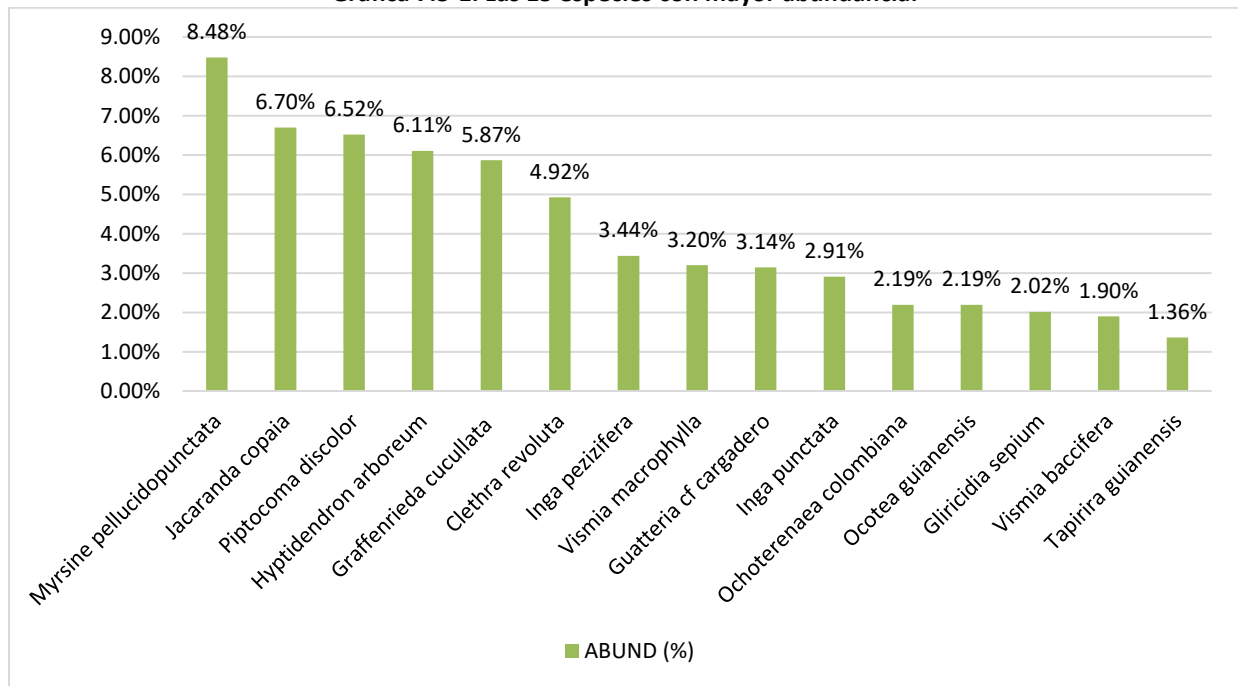
✚ Estructura horizontal

➤ Abundancia

La abundancia como parámetro de análisis estructural, permite definir el número de individuos por especie presentes en el área de estudio, de acuerdo con los registros obtenidos en campo, se determinó que, de las 184 especies inventariadas, la que presenta mayor abundancia es la especie *Myrsine pellucidopunctata* (Espadero) con el 8,48% con 143 individuos, seguido de *Jacaranda copaia* (Chingalé) con el 6,70% y 113 individuos y *Piptocoma discolor* (Gallinazo negro) con el 6,52% y 110 individuos como se observa en la Figura 7.6-1.



Gráfica 7.5-1. Las 15 especies con mayor abundancia.

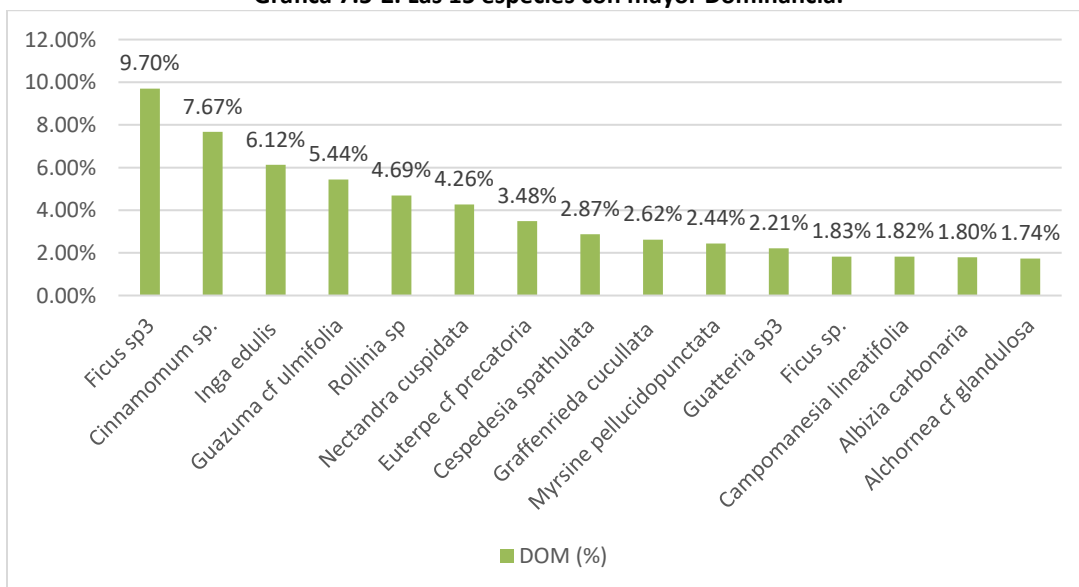


Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

➤ **Dominancia**

La especie con mayor porcentaje de dominancia corresponde a *Ficus sp3* (Caucho), cuenta con una dominancia relativa de 9,70%, seguido de la especie *Cinnamomun sp* (Laurel canelo) con el 7,67% (Figura 5.2-2).

Gráfica 7.5-2. Las 15 especies con mayor Dominancia.



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



**Autopista
Río Magdalena**

MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN 763 DE 2016 PARA LA INCLUSIÓN DE LAS FUENTES DE MATERIALES LA MANADA Y EL PESCADO PARA LAS UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2 DEL PROYECTO AUTOPISTA RIO MAGDALENA

Código

Revisión

ARM-ML2-001

4

7.5.1 Destinación de los productos forestales.

En cuanto al material maderable proveniente del aprovechamiento forestal, este será donado a las comunidades del área de influencia social identificada, previa solicitud de esta. En caso de que no la requieran podrá ser reutilizada dentro de la misma obra o donada a otras comunidades.

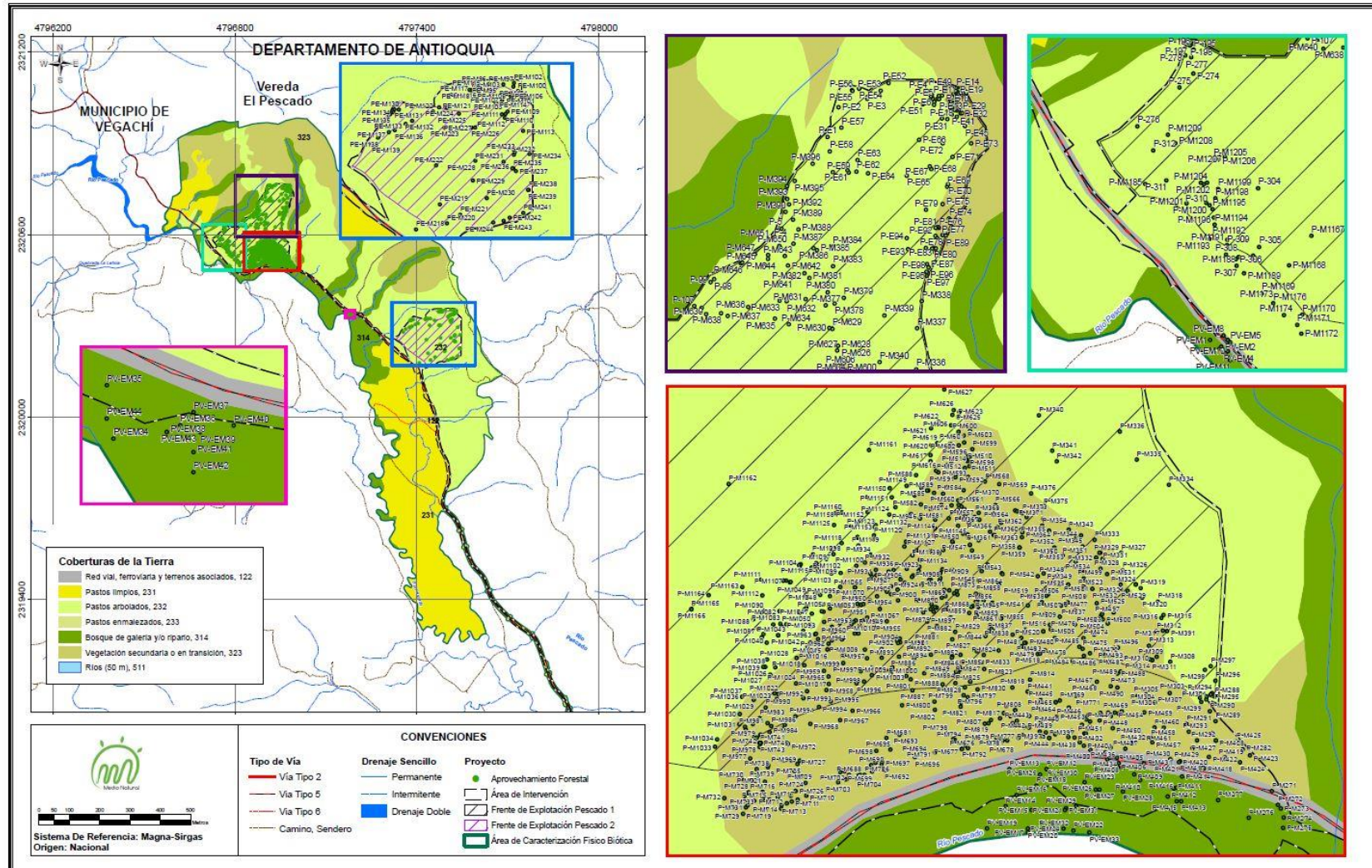
El follaje o copa del árbol se cortará tratando de obtener el fuste lo más largo posible. Las ramas se cortarán en secciones de dos o tres metros para facilitar la recolección y acopio. Las ramas delgadas serán troceadas y apiladas, y luego utilizadas para obras de conservación de suelos o protección geotécnica. A su vez el aserrín y demás desperdicios resultantes del aserrado serán incorporados al suelo. Los excedentes pueden ser donados a la comunidad de la asentada en los predios colindantes a la obra, para usos locativos.

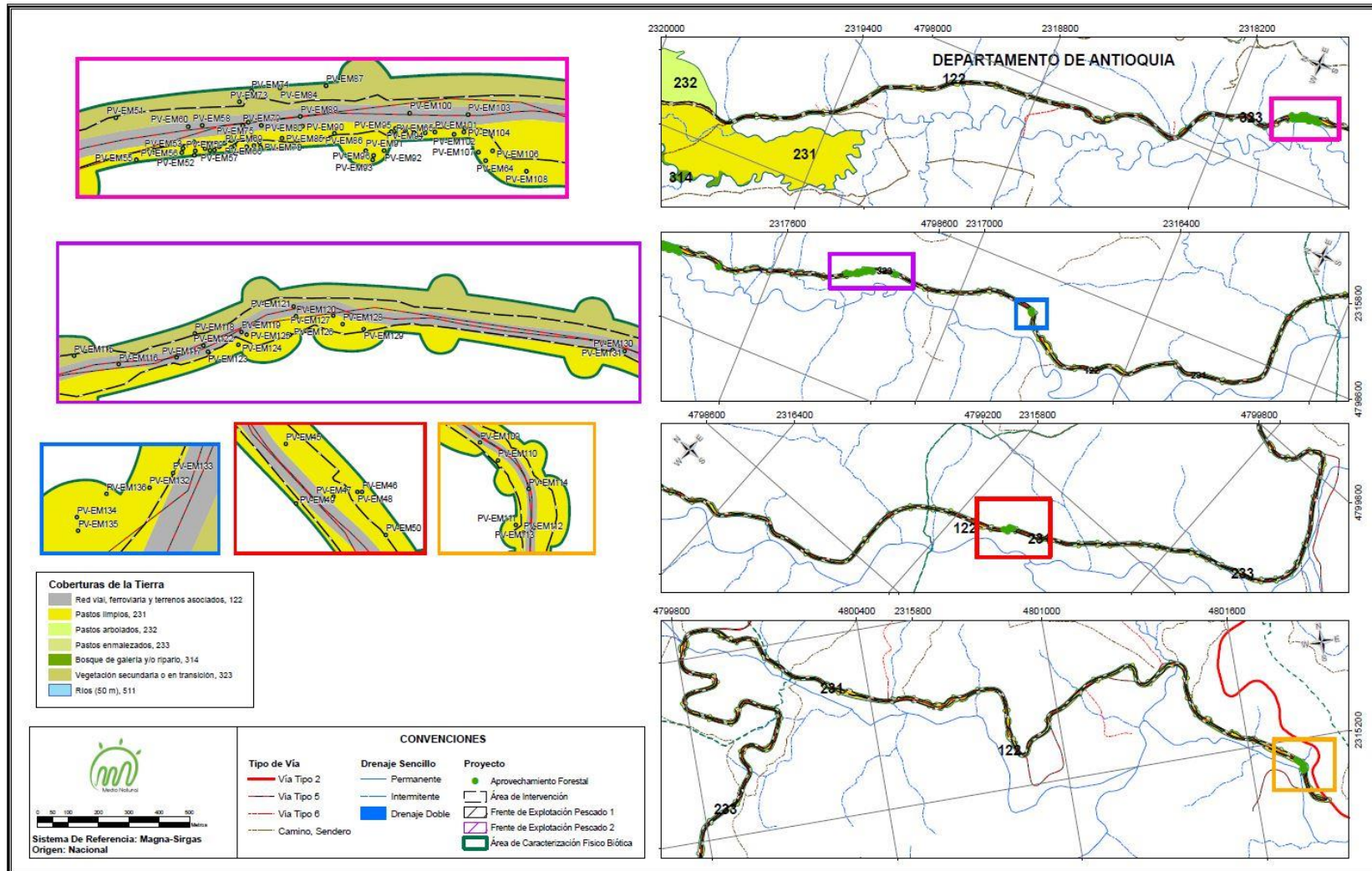
En ninguna circunstancia se deben realizar quemas de los materiales sobrantes, producto de esta actividad, Se realizará una inspección y reconocimiento previo de los sitios de disposición temporal para materiales vegetales antes de proceder a la colocación de estos. Es necesario detectar actividades no convenientes tales como quemas, disposición de materiales sobre las vías o caminos, remoción de árboles no autorizados, incumplimiento de medidas básicas y vitales de seguridad industrial, o desarrollo de metodologías inadecuadas y riesgosas, entre otras.

7.5.2 Planos de localización inventario forestal

En la **Figura 7.5-1** y **Figura 7.5-2**, se presentan los mapas de localización de los individuos arbóreos objeto de aprovechamiento forestal.

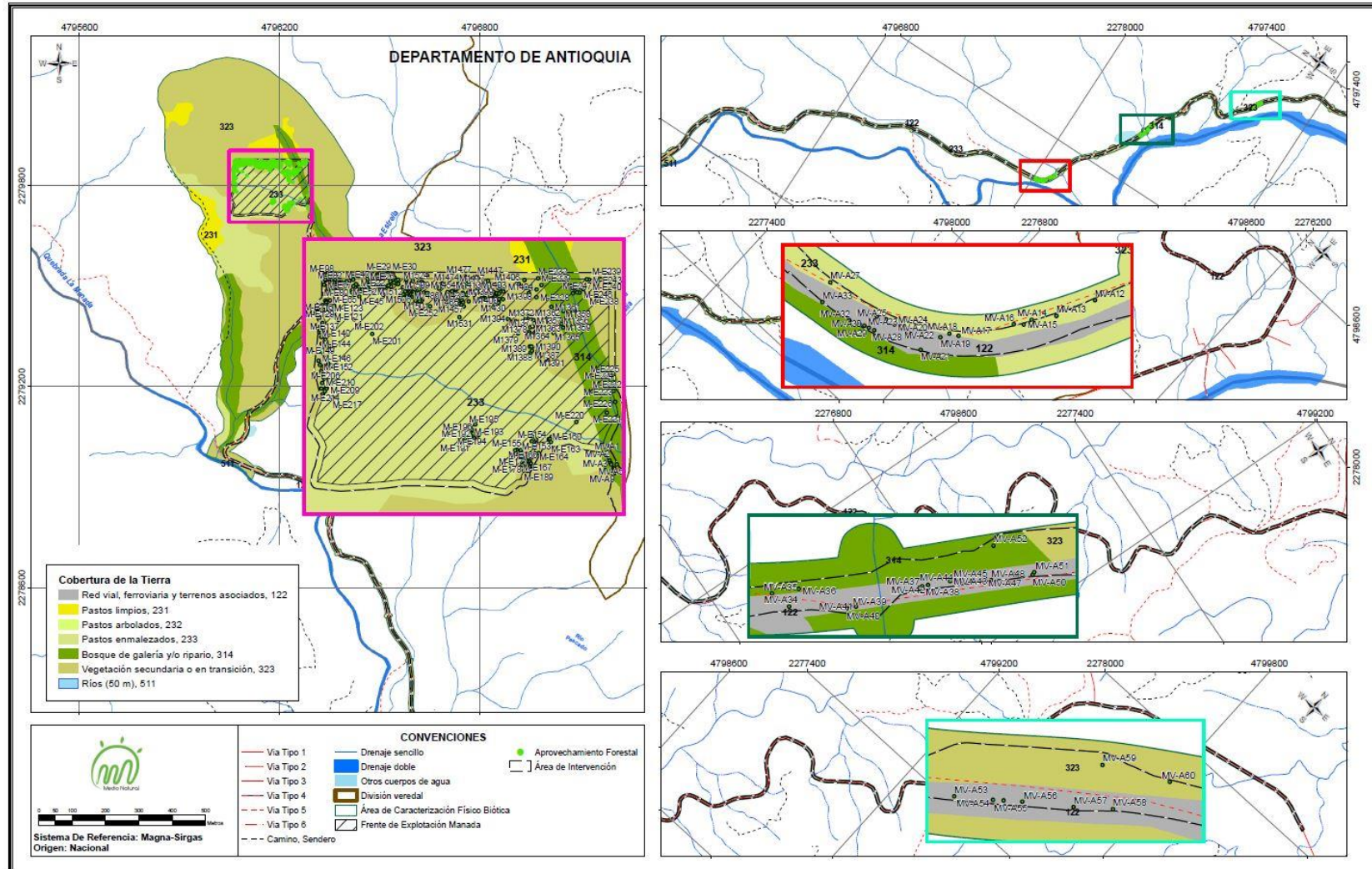
Figura 7.5-1. Localización de los individuos arbóreos a aprovechar El Pescado





Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 7.5-2. Localización de los individuos arbóreos a aprovechar La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

7.6 LEVANTAMIENTO DE VEDA NACIONAL

7.6.1 Especies epifitas vasculares

1.1.1.1 Composición florística

Para el polígono de La Manada se realizó el muestreo en un total de 32 forófitos, que se encontraron a lo largo de cuatro transectos de 100 m. De acuerdo con la información que se registró en campo, no se reportaron especies pertenecientes a las familias Bromeliaceae y Orchidaceae, debido a que el área en su mayoría está dominada por pastizales limpios, y los pastos arbolados, en los cuales, no se presentan las condiciones microclimáticas adecuadas para el establecimiento de estas especies.

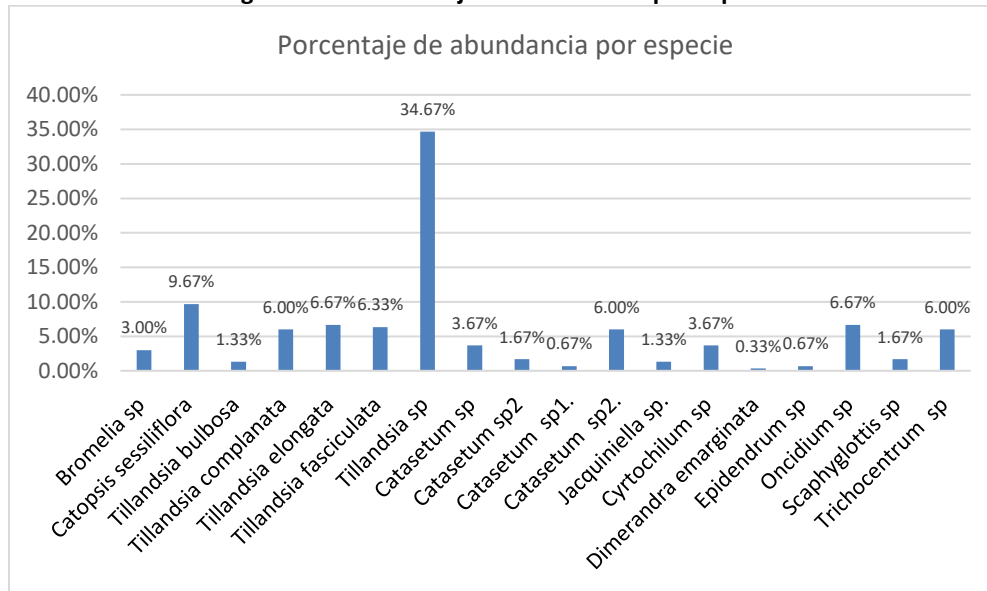
En cuanto al polígono de El Pescado se registró un total de siete (7) especies de la familia Bromeliaceae, distribuidas en tres géneros y once (11) especies de la familia Orchidaceae, correspondientes a ocho géneros (Tabla 7-4).

Tabla 7-4 Listado de epifitas vasculares registradas.

| Familia | Genero | Especie | N. individuos | |
|---------------|-------------------------|---|-------------------------------------|-----|
| Bromeliaceae | Bromelia | <i>Bromelia</i> sp | 9 | |
| | Catopsis | <i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz & Pavón) Mez | 29 | |
| | Tillandsia | | <i>Tillandsia bulbosa</i> Hook. | 4 |
| | | | <i>Tillandsia complanata</i> Benth. | 18 |
| | | | <i>Tillandsia elongata</i> Kunth | 20 |
| | | | <i>Tillandsia fasciculata</i> Sw. | 19 |
| | | | <i>Tillandsia</i> sp | 104 |
| Orchidaceae | Catasetum | <i>Catasetum</i> sp | 11 | |
| | | <i>Catasetum</i> sp2 | 5 | |
| | | <i>Catasetum</i> sp1. | 2 | |
| | | <i>Catasetum</i> sp2. | 18 | |
| | Jacquiniella | <i>Jacquiniella</i> sp. | 4 | |
| | Cyrtochilum | <i>Cyrtochilum</i> sp | 11 | |
| | Dimerandra | <i>Dimerandra emarginata</i> | 1 | |
| | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp | 2 | |
| | Oncidium | <i>Oncidium</i> sp | 20 | |
| | Scaphyglottis | <i>Scaphyglottis</i> sp | 5 | |
| Trichocentrum | <i>Trichocentrum</i> sp | 18 | | |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Solo seis morfoespecies fueron identificadas a nivel de especie, debido a que todos los individuos registrados se encontraron en estado vegetativo, lo que imposibilitó la determinación de los individuos restantes. Las especies más abundantes fueron *Tillandsia* sp. Con el 34,67% y *Catopsis sessiliflora* con el 9,67 %, de un total de 300 individuos encontrados (Figura 7.6-1).

Figura 7.6-1 Porcentaje de abundancia por especie.


Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

7.6.2 Especies epifitas no vasculares

1.1.1.2 Composición florística

En cuanto al muestreo de epífitas no vasculares (musgos, líquenes y hepáticas) se registraron 17 especies, distribuidas en nueve géneros y siete familias (Tabla 7-5). De estas, familias tres corresponden a líquenes, tres a hepáticas y una a musgos, la especie más representativa del muestreo fue *Cryptothecia striata*. La poca presencia de musgos se debe posiblemente a que esta es un área con alta intensidad lumínica y poca humedad, factores que afectan negativamente la sobrevivencia de este grupo que requiere de mucha humedad para sobrevivir.

Tabla 7-5 Listado de especies de epifitas no vasculares

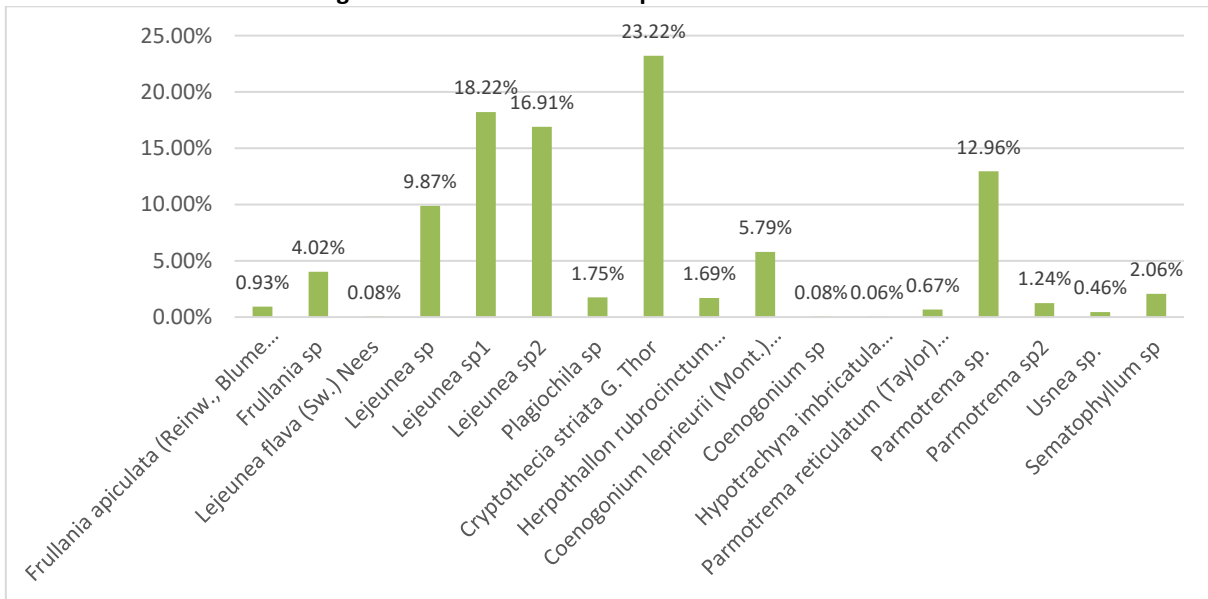
| Grupo | Familia | Genero | Especie | Abundancia (%) | Cobertura cm ² |
|-----------------|---------------|-----------------------|---|----------------|---------------------------|
| Hepática | Frullaniaceae | Frullania | <i>Frullania apiculata</i> (Reinw., Blume & Nees) Dumort | 0,93% | 196 |
| | | | <i>Frullania sp</i> | 4,02% | 844 |
| | Lejeuneaceae | Lejeunea | <i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees | 0,08% | 16 |
| | | | <i>Lejeunea sp</i> | 9,87% | 2072 |
| | | | <i>Lejeunea sp1</i> | 18,22% | 3825 |
| | | | <i>Lejeunea sp2</i> | 16,91% | 3549 |
| Plagiochilaceae | Plagiochila | <i>Plagiochila sp</i> | 1,75% | 367 | |
| Liquen | Arthoniaceae | Cryptothecia | <i>Cryptothecia striata</i> G. Thor | 23,22% | 4875 |
| | | Herpothallon | <i>Herpothallon rubrocinctum</i> (Ehrenb.) Aptroot et al. | 1,69% | 355 |

| Grupo | Familia | Genero | Especie | Abundancia (%) | Cobertura cm ² |
|-------|------------------|---------------|---|----------------|---------------------------|
| | Coenogoniaceae | Coenogonium | <i>Coenogonium leprieurii</i> (Mont.) Nyl. | 5,79% | 1216 |
| | | | <i>Coenogonium sp</i> | 0,08% | 16 |
| | Parmeliaceae | Parmotrema | <i>Hypotrachyna imbricatula</i> (Zahlbr.) Hale | 0,06% | 12 |
| | | | <i>Parmotrema reticulatum</i> (Taylor) M.Choisy | 0,67% | 140 |
| | | | <i>Parmotrema sp.</i> | 12,96% | 2720 |
| | | | <i>Parmotrema sp2</i> | 1,24% | 260 |
| | | | <i>Usnea sp.</i> | 0,46% | 96 |
| Musgo | Sematophyllaceae | Sematophyllum | <i>Sematophyllum sp</i> | 2,06% | 433 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

En la **Figura 7.6-2** se observa el porcentaje de coberturas de las especies, donde *Cryptothecia striata*, con 23,22% de cobertura, es la que mayores registros presentó, seguida de la especie *Lejeunea sp1* con el 18,22%, especies de los grupos de hepática y líquen respectivamente. Pese a que las especies de hepáticas requieren mayores cantidades de agua y humedad, se observan algunas especies que pueden sobrevivir a periodos de sequía extensos. Además, el área de estudio se caracteriza por presentar temporadas de lluvia largas y periodos de sequía cortos.

Figura 7.6-2 Abundancia de epifitas no vasculares.



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

7.6.3 CONCLUSION



Esta área está fuertemente intervenida por acciones antrópicas, lo que ha generado la pérdida de diversidad y cambios en la distribución de las especies. La pérdida de cobertura vegetal nativa, a causa de la potrerización y creación de pastizales genera cambios en el microclima de los forófitos, donde se da un aumento de temperatura y disminución de la humedad, esto conlleva al establecimiento de especies aptas para soportar ambientes agrestes, mientras que otras especies desaparecen. En el presente estudio fue posible observar la baja diversidad de epífitas que presentan estas áreas intervenidas.

7.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Conforme a lo establecido en el literal e) del Artículo 2.2.5.1.7.2 del Decreto 1076 de 2015 corresponde a una emisión fugitiva o dispersa de contaminantes las actividades de explotación minera a cielo abierto, para lo cual en la presente solicitud de modificación de licencia se solicita el permiso para la explotación de materiales de construcción de las dos fuentes de materiales.

7.7.1 Inventario de fuentes de emisiones atmosféricas

En el numeral 5.1.10.3 del capítulo 5.1 Medio Abiótico se presentó el inventario de las fuentes de emisión ubicadas en el área de influencia de la presente solicitud de modificación de licencia para la inclusión de las fuentes de materiales El Pescado y La Manada.

7.7.2 Modelación de contaminantes y calidad del aire

La modelación tiene por objeto la predecir la dispersión, alcance y posible impacto de estos contaminantes sobre el recurso aire y en los receptores de interés ocasionados por las fuentes de emisión consideradas.

Se aplica el modelo de dispersión de contaminantes **AERMOD** avalado por la EPA. Este método utiliza un modelo de dispersión de tipo Gaussiana al que se ingresan los valores medidos relacionados con las fuentes y factores meteorológicos para estimar en un área la concentración o aporte de contaminantes provenientes de las fuentes de emisión.

El modelo puede operar simultáneamente con varios tipos de emisión provenientes de fuentes fijas como chimeneas, calderas, generadores, precipitadores, ductos; fuentes de área, emisiones vehiculares y fuentes de volumen. Adicionalmente, tiene en cuenta las interferencias físicas que se pueden presentar entre la fuente de emisión y cada receptor o punto de interés, por la topografía del terreno.

Fuente de Materiales El Pescado

Se realizó la modelación de dispersión de los contaminantes PM10, PM2.5, SO2, NO2, CO y VOC para la fuente de materiales El Pescado en zona rural de Vegachí, Antioquia para el proyecto vial Autopista Río Magdalena.

Las emisiones fueron calculadas por estimación con Factores de emisión de la EPA, Apéndice 42, usando las especificaciones de equipos y procesos suministradas por el cliente.



La información meteorológica fue alimentada a partir de los datos medidos en junio de 2020 por medio de la estación meteorológica marca Davis, modelo Pro II Plus instalada para el monitoreo de calidad de aire en la misma área.

Se calcularon los máximos aportes esperados de contaminantes al área de estudio, debidos a las actividades de la fuente de materiales en las condiciones modeladas. En resumen, los máximos aportes de material particulado se presentarían en el escenario Proyecto sin Control, y representaron los siguientes porcentajes de la norma vigente (Res. 2254 / 2017): el 35% del límite diario de PM10; el 16% del límite diario de PM2.5.

En cuanto a la distribución espacial, los valores más altos de material particulado estuvieron en los receptores Vivienda 1 (Eduardo Herrera) y Vivienda 2 (Edison Bravo), mientras que en los receptores vivienda 3 y vivienda 4 los resultados fueron muy bajos.

Ninguno de los contaminantes evaluados superaría el límite máximo permisible establecido en la Res. 2254 / 2017. Estos aportes máximos están asociados, en un mayor porcentaje, a las actividades de extracción de la fuente de materiales, las actividades de las áreas destapadas, y por los procesos de combustión de maquinaria.

Los procedimientos de control establecidos disminuirían los aportes máximos de PM10 de 26.2 a 14 ug/m³, (47%) y PM2.5 de 6.06 a 6.02 ug/m³, (1%).

Se concluye que en las condiciones modeladas no se esperan aportes de contaminantes que representen afectación significativa a los receptores considerados, las viviendas de Eduardo Herrera, Edison Bravo, Jesús Londoño y Helmer Sánchez.

Aunque ninguno de los aportes máximos de los contaminantes evaluados supere los niveles máximos permisibles en el aire, se recomienda que el personal expuesto a material particulado y gases de combustión en las áreas de trabajo en la cantera usen siempre su adecuada protección respiratoria.

También se recomienda restringir en lo posible la presencia de personas sin protección muy cerca de los límites de la cantera.

En general, los valores resultantes del modelo corresponden al escenario más crítico de emisiones y meteorología, como: altas emisiones, poca lluvia y bajas velocidades de viento.

En el **Anexo 7-3-P** se presenta el informe de la modelación para la fuente de materiales El Pescado.

Fuente de Materiales La Manada

Se realizó la modelación de dispersión de los contaminantes PM10, PM2.5, SO₂, NO₂, CO y VOC para la fuente de materiales La Manada en zona rural de Maceo, Antioquia para el proyecto vial Autopista Río Magdalena.



Las emisiones fueron calculadas por estimación con Factores de emisión de la EPA, Apéndice 42, usando las especificaciones de equipos y procesos suministradas por el cliente.

La información meteorológica fue alimentada a partir de los datos medidos en junio de 2020 por medio de la estación meteorológica marca Davis, modelo Pro II Plus instalada para el monitoreo de calidad de aire en la misma área.

Se calcularon los máximos aportes esperados de contaminantes al área de estudio, debidos a las actividades de la fuente de materiales en las condiciones modeladas. En resumen, los máximos aportes de material particulado se presentarían en el escenario Proyecto sin Control, y representaron los siguientes porcentajes de la norma vigente (Res. 2254 / 2017): el 14% del límite diario de PM10; el 15% del límite diario de PM2.5.

En cuanto a la distribución espacial, los valores, para todos los contaminantes y en todos los escenarios, fueron más altos en el receptor A4 (casa la Manada) que en el receptor A3 (Punto bajo la manada).

Ninguno de los contaminantes evaluados superaría el límite máximo permisible establecido en la Res. 2254 / 2017. Estos aportes máximos están asociados, en un mayor porcentaje, a las actividades de extracción de la fuente de materiales, las actividades de las áreas destapadas, y por los procesos de combustión de maquinaria.

Los procedimientos de control establecidos disminuirían los aportes máximos de PM10 de 10,6 a 6,2 ug/m3, (42%) y PM2.5 de 5,72 a 2,69 ug/m3, (53%).

Se concluye que en las condiciones modeladas no se esperan aportes de contaminantes que representen afectación significativa a los receptores considerados, A4 (casa la Manada) que en el receptor A3 (Punto bajo la manada).

Aunque ninguno de los aportes máximos de los contaminantes evaluados supere los niveles máximos permisibles en el aire, se recomienda que el personal expuesto a material particulado y gases de combustión en las áreas de trabajo en la cantera usen siempre su adecuada protección respiratoria.

También se recomienda restringir en lo posible la presencia de personas sin protección muy cerca de los límites de la cantera.

En general, los valores resultantes del modelo corresponden al escenario más crítico de emisiones y meteorología, como: altas emisiones, poca lluvia y bajas velocidades de viento.

En el **Anexo 7-3-M** se presenta el informe de la modelación para la fuente de materiales La Manada.

8 EVALUACIÓN AMBIENTAL

El presente capítulo contiene la evaluación ambiental referente a la solicitud de modificación de licencia ambiental para la inclusión de las fuentes de materiales La Manada y El Pescado para las



unidades funcionales 1 y 2 del proyecto Autopista del Río Magdalena. Como se explica en el capítulo 3 el proyecto contempla una sola área de caracterización físico-biótica con dos polígonos, uno referente a la fuente de material La manada y el otro a la fuente de material El pescado. El pescado se caracteriza por tener dos frentes de explotación Pescado 1 y Pescado 2. Dicho lo anterior la evaluación ambiental se presenta para cada uno de los polígonos nombrados anteriormente.

Este análisis es fundamental para el desarrollo del proyecto, pues de él se deriva el ajuste necesario en el Plan de Manejo Ambiental, garantizando así que las modificaciones presentadas para el proyecto se inserten adecuadamente en el área con el fin de mitigar o compensar, el deterioro de sus condiciones iniciales respecto a las características abióticas, bióticas, sociales, económicas y culturales.

De acuerdo con lo solicitado en los términos de referencia, el análisis de impactos ambientales contempla dos escenarios: el primero hace referencia a los impactos ambientales que se generan por las actividades propias de la región escenario sin proyecto y el segundo, corresponde a la evaluación del escenario con proyecto – asociado a las actividades y áreas a intervenir específicamente para el proyecto a licenciar. Dicho ejercicio entonces, parte de las condiciones iniciales en el escenario sin proyecto (actividades identificadas a partir de las condiciones actuales del área de influencia) y considera para el escenario con proyecto las actividades que involucra la explotación de la fuente de materiales El Pescado y La Manada y su potencial afectación sobre los medios abiótico, biótico, socioeconómico y cultural y de servicios ecosistémicos, presentes en el área de influencia del proyecto.

Así mismo, y partiendo de lo estipulado en los términos de referencia, el proceso de evaluación ambiental debe realizarse de acuerdo con las consideraciones previstas en los términos de referencia empleados para la elaboración del EIA del tipo de proyecto de infraestructura de transporte licenciado, razón por la cual se deben involucrar el análisis de indicadores de vulnerabilidad, sensibilidad y criticidad.

La metodología utilizada para tal fin, indicando los criterios para la identificación y evaluación de los impactos y las categorías determinadas para la ponderación cualitativa y cuantitativa de los mismos, se encuentra detallada en el Capítulo 2.

8.1 ESCENARIO SIN PROYECTO

Para identificar y valorar los impactos ambientales y por tanto su tendencia ambiental, en un escenario “sin proyecto” es preciso primero identificar y describir las actividades, tanto en el cómo y en dónde ocurren, en el área de influencia físico-biótica del proyecto, bien sean desarrolladas por las comunidades asentadas en esta o bien por los proyectos que existen en el área.

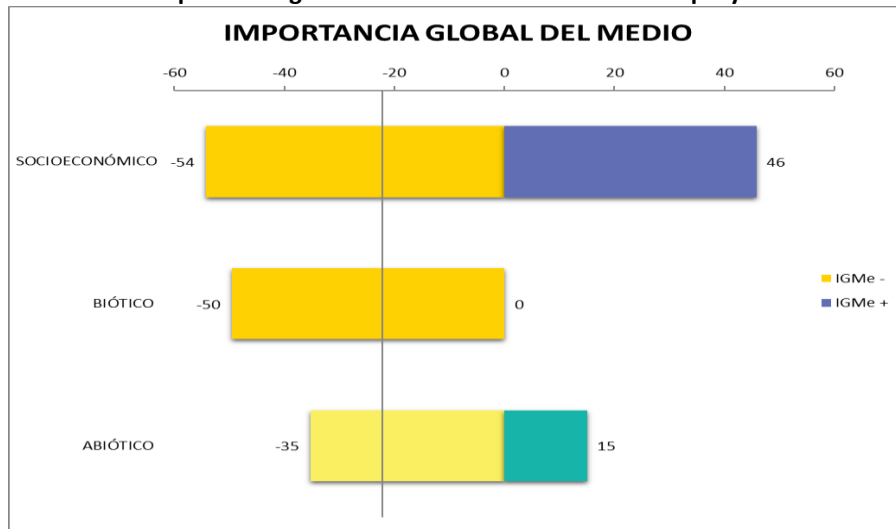
8.1.1 Análisis de Tendencias del Escenario Sin Proyecto

Una vez realizada la evaluación ambiental para el escenario sin proyecto de la fuente de materiales El Pescado, se evidenció como se muestra en la **Gráfica 8.1-1** que el medio que presenta una mayor calificación tanto en su naturaleza positiva como negativa corresponde al medio Socioeconómico el



cual arrojo una Importancia Global del Medio IGMe+ de 46 puntos y para el IGMe- de -54 puntos lo que les clasifica dentro de una importancia **MODERADA** en ambos casos. Seguido de este el medio Biótico que solo presento impactos negativos dentro del escenario sin Proyecto presento una IGMe- de -50 puntos encasillándole igualmente dentro de una importancia **MODERADA**, finalmente, para el medio Abiótico se encontraron una IGMe+ de 15 puntos lo que le clasifica dentro de una importancia positiva **INSIGNIFICANTE** y para el IGMe- de -35 clasificándole así con una importancia **IRRELEVANTE**.

Gráfica 8.1-1 Importancia global del medio en el escenario Sin proyecto El Pescado

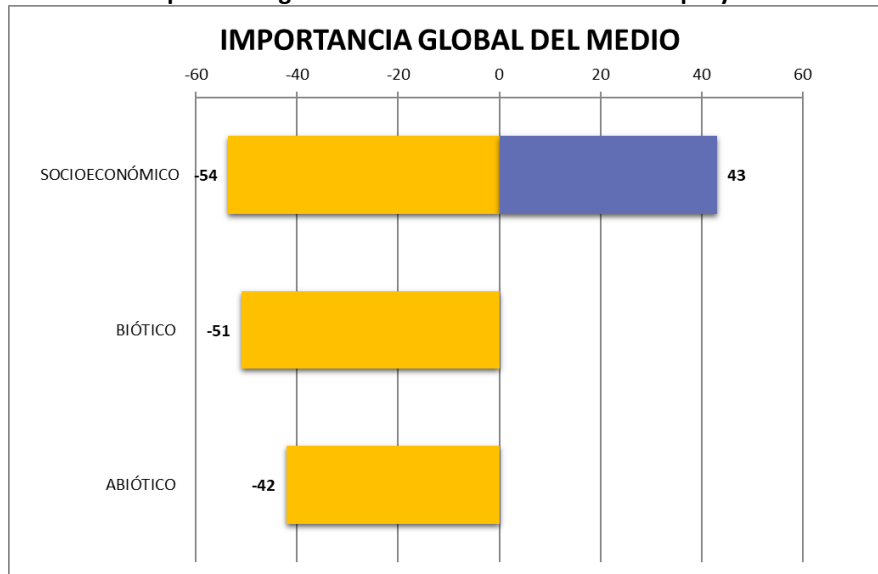


Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

Para La Manada se evidenció como se muestra en la **Gráfica 8.1-2**, que el medio que presenta una mayor calificación tanto en su naturaleza positiva como negativa corresponde al medio Socioeconómico el cual arrojo una Importancia Global del Medio IGMe+ de 43 puntos y para el IGMe- de -54 puntos lo que les clasifica dentro de una importancia **MODERADA** en ambos casos. Seguido de este el medio Biótico que solo presento impactos negativos dentro del escenario sin Proyecto presento una IGMe- de -51 puntos encasillándole igualmente dentro de una importancia **MODERADA**, finalmente, para el medio Abiótico se encontró una IGMe- de -42 clasificándole así con una importancia igualmente **MODERADA**.



Gráfica 8.1-2 Importancia global del medio en el escenario Sin proyecto La Manada



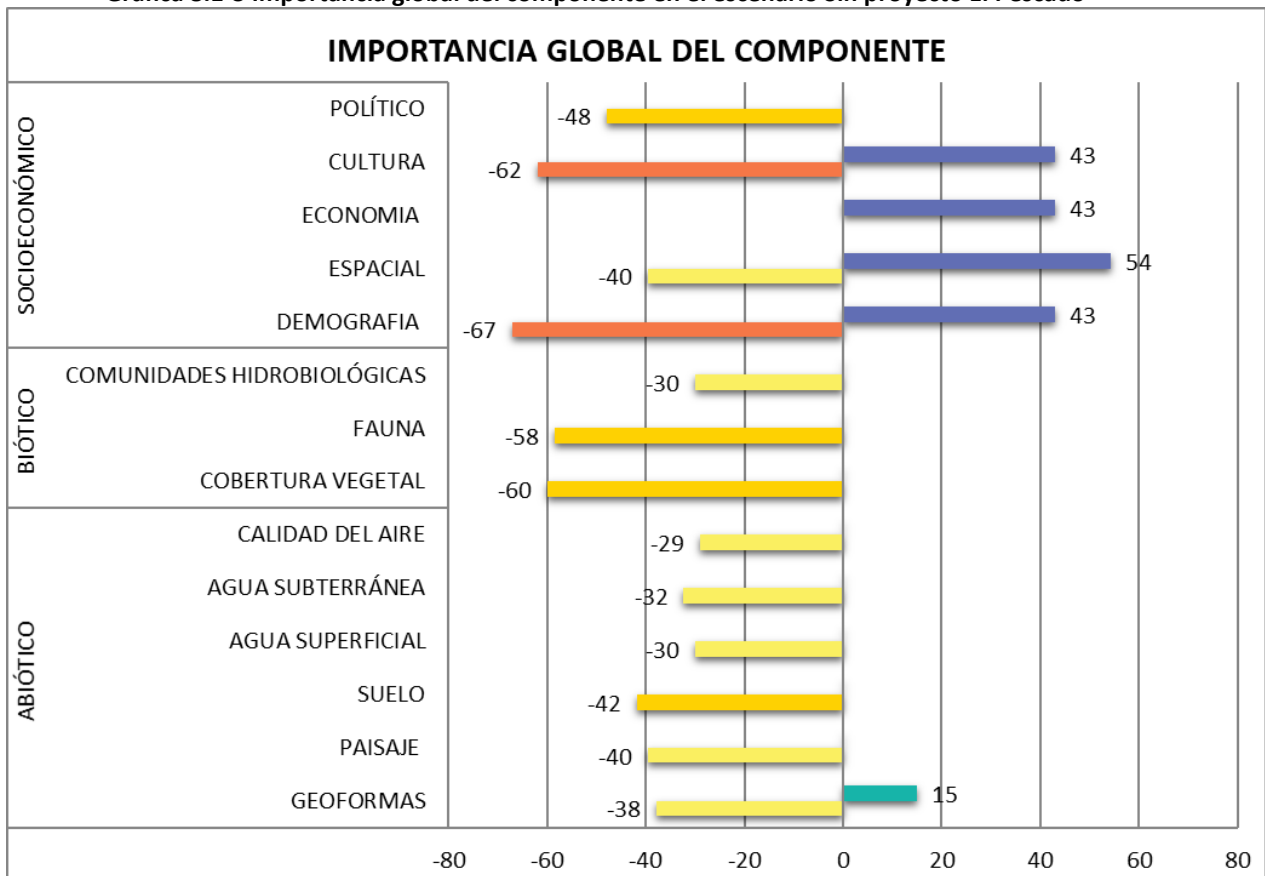
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

Para la importancia global del componente en El Pescado, se pueden observar en la **Gráfica 8.1-3** que los componentes que presentan una Importancia Global de Componente IGCo- más alta corresponden a Demografía y Cultura con -67 y -62 puntos cada uno y una calificación **SEVERA**, mientras que dentro de una calificación **MODERADA** se encontraron los componentes Cobertura Vegetal, Fauna y Suelo con una IGCo- de -60, -58 y -42 respectivamente, los componentes restantes presentaron una importancia **IRRELEVANTE** en la evaluación realizada.

De otra parte, para la Importancia Global de Componente IGCo+ la totalidad de los componentes del medio Socioeconómico presentaron una Importancia **MODERADA** y en el medio Abiótico, el componente geformas fue el único que presentó una IGCo+ con una puntuación de 15 lo que le califica como **INSIGNIFICANTE**.



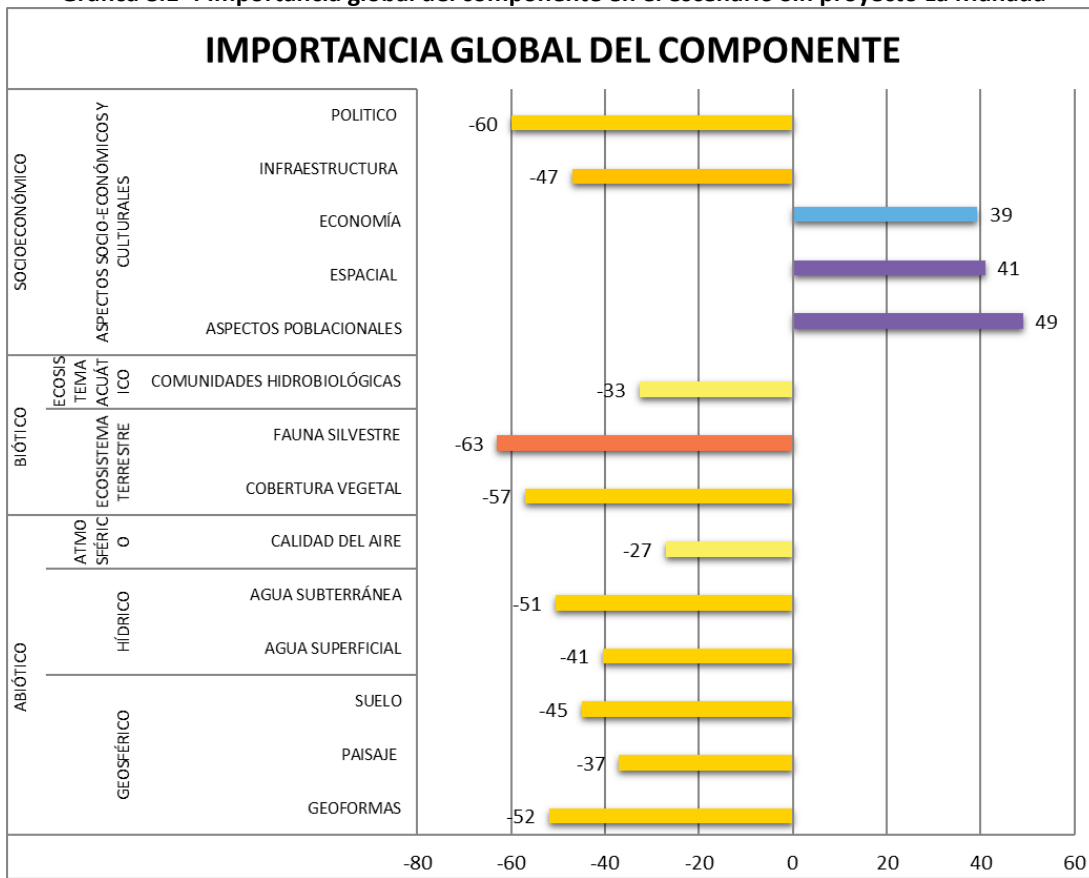
Gráfica 8.1-3 Importancia global del componente en el escenario Sin proyecto El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

Por otra parte La Manada, para la importancia global del componente, se pueden observar en la **Gráfica 8.1-4** que los componentes que presentan una Importancia Global de Componente IGCo- más alta corresponden a Fauna Silvestre con -63 puntos y una calificación **SEVERA**, mientras que dentro de una calificación **MODERADA** se encontraron los siguientes componentes con un mayor valor de importancia: Político, Cobertura Vegetal, Geoformas, Agua Subterránea, Infraestructura, Suelo, Agua Superficial y Paisaje con una IGCo- de -60, -57, -52, -51, -47, -45, -41 y -37 respectivamente, los componentes restantes presentaron una importancia **IRRELEVANTE** en la evaluación realizada.

Gráfica 8.1-4 Importancia global del componente en el escenario Sin proyecto La Manada

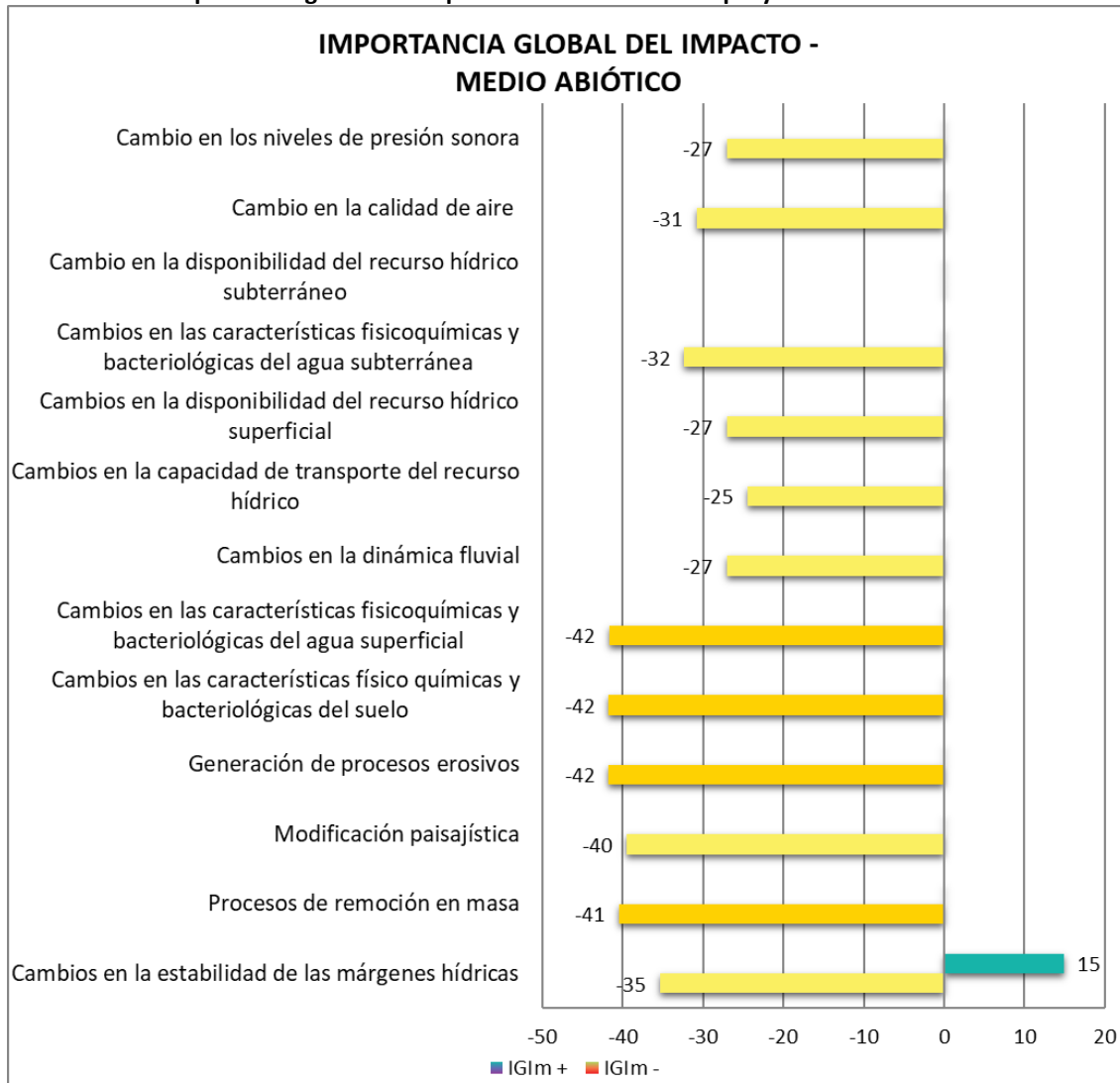


Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

En congruencia con lo anteriormente expuesto y como se evidencia en la **Gráfica 8.1-5**, en El Pescado específicamente para el medio Abiótico los Impactos que presentan una Importancia Global del Impacto IGI_m- mayor obedecen a Generación de procesos erosivos. Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del suelo, Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial y Procesos de remoción en masa con -42, -42, -42 y -41 puntos respectivamente y una calificación de importancia **MODERADA**, los restantes impactos identificados en el medio presentaron una calificación de importancia **IRRELEVANTE**.

Finalmente, para el medio abiótico el impacto que genere una Importancia Global del Impacto IGI_m+ corresponde a los Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas, con una calificación de 15 puntos y una importancia **INSIGNIFICANTE**.

Gráfica 8.1-5 Importancia global del impacto en el escenario Sin proyecto Medio Abiótico El Pescado



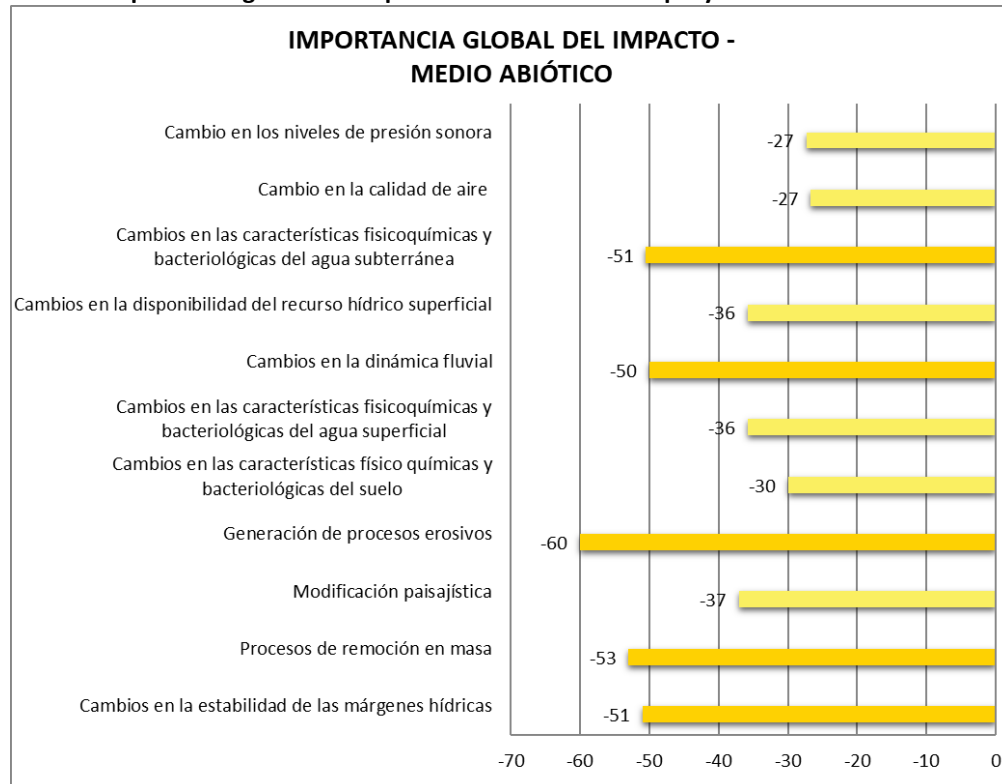
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

En La Manada, para la Importancia Global de Componente IGC_o+ solo se registraron valores dentro del medio Socioeconómico, presentando una Importancia **MODERADA** en los componentes Aspectos Poblacionales y Espacial con 49 y 41 puntos y dentro de la categoría **IRRELEVANTE** se registró un valor dentro del componente Economía con 39 puntos.

En congruencia con lo anteriormente expuesto y como se evidencia en la **Gráfica 8.1-6**, específicamente para el medio Abiótico los Impactos que presentan una Importancia Global del Impacto IGI_m- mayor obedecen a Generación de procesos erosivos, Procesos de remoción en masa, Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas, Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua subterránea y Cambios en la dinámica fluvial con -60, -53, -51, -51 y -50 puntos respectivamente y una calificación de importancia **MODERADA**, los restantes impactos

identificados en el medio presentaron una calificación de importancia **IRRELEVANTE**. Finalmente, para el medio abiótico no se registraron impactos de naturaleza positiva.

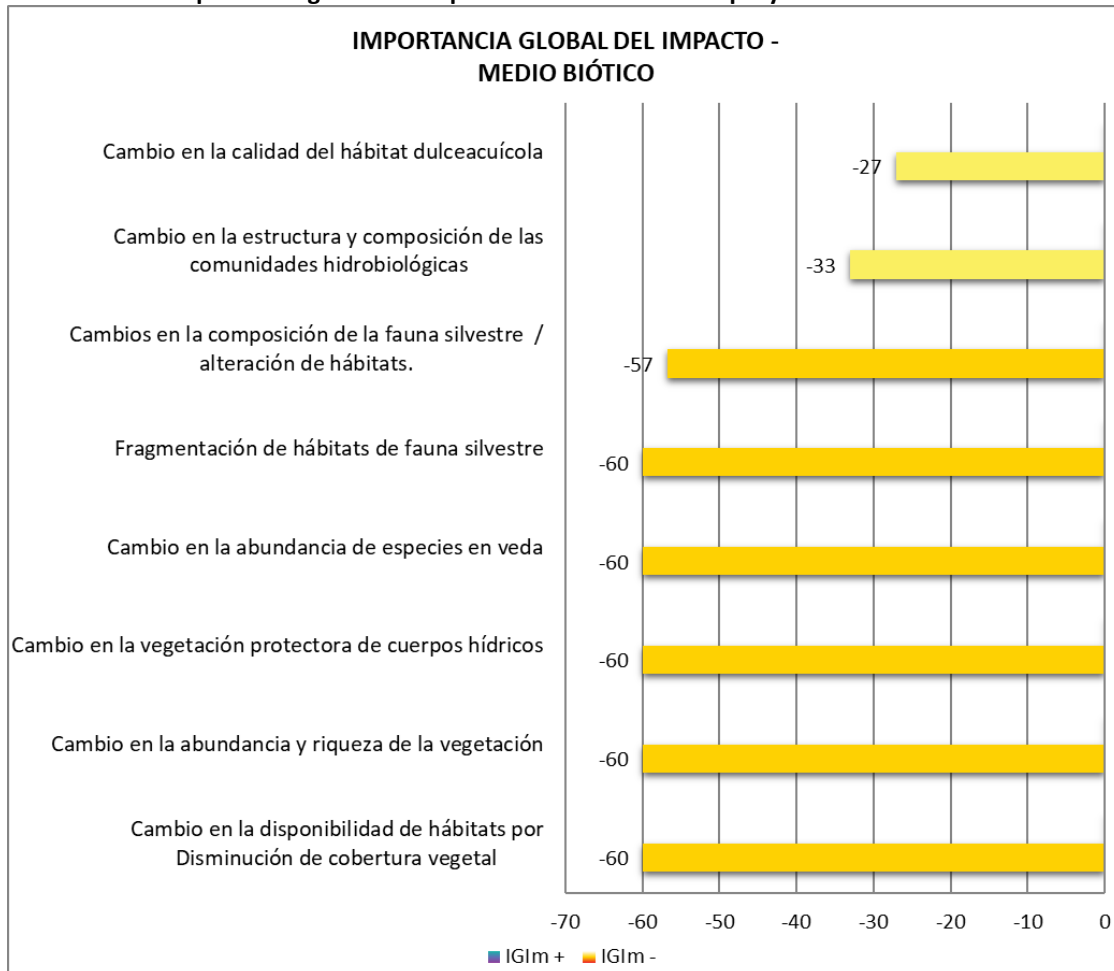
Gráfica 8.1-6 Importancia global del impacto en el escenario Sin proyecto Medio Abiótico La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

En el medio Biótico de la fuente de materiales El pescado, como se evidencio con anterioridad solo se registraron impactos de naturaleza negativa, y dentro de estos los que evidenciaron una IGI mayor obedecen a aquellos que se encuentran enmarcados dentro del elemento Cobertura Vegetal y son Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal, Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación, Cambio en la vegetación protectora de cuerpos hídricos, Cambio en la abundancia de especies en veda, Fragmentación de hábitats de fauna silvestre con --60 puntos en todos los casos y Cambios en la composición de la fauna silvestre / alteración de hábitats con -57 puntos, lo que les califica en los 6 casos con una importancia **MODERADA**, los restantes impactos identificados en el medio presentaron una calificación de importancia **IRRELEVANTE**, ver **Gráfica 8.1-7**.

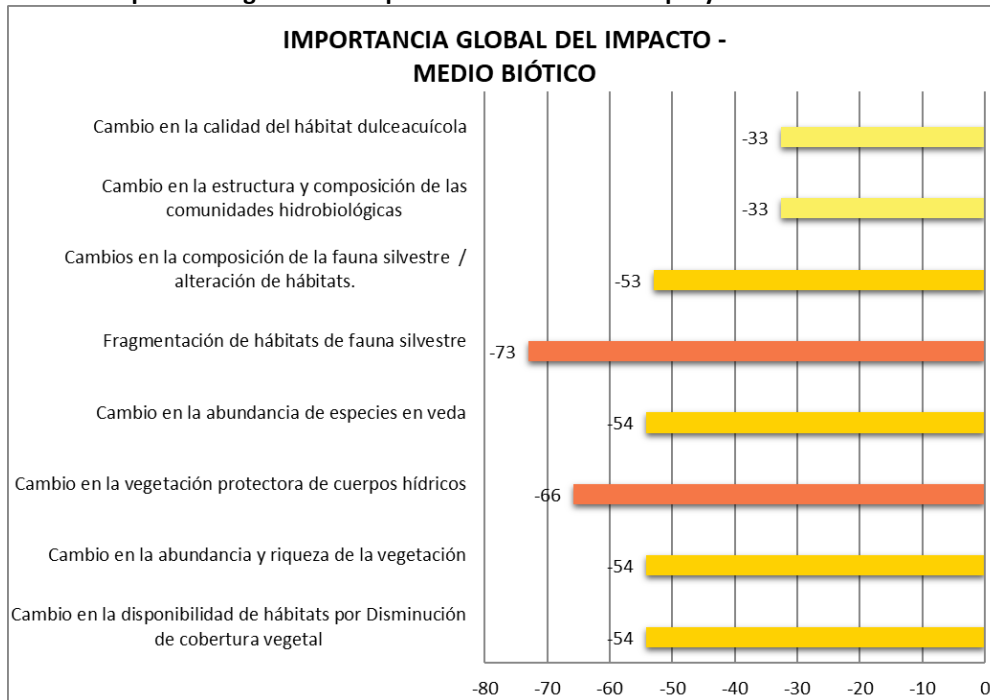
Gráfica 8.1-7 Importancia global del impacto en el escenario Sin proyecto Medio Biótico El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

En el medio Biótico de la fuente de materiales Lam Manada, como se evidencio con anterioridad solo se registraron impactos de naturaleza negativa, y dentro de estos los que evidenciaron una IGIm- mayor obedecen a Fragmentación de hábitats de fauna silvestre con -73 puntos en todos los casos y Cambio en la vegetación protectora de cuerpos hídricos con -66 puntos, presentando los dos una importancia **SEVERA**, seguido de estos se registraron impactos asociados con Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal, Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación, Cambio en la abundancia de especies en veda, Cambios en la composición de la fauna silvestre / alteración de hábitats con -54, -54, -54 y -53 puntos respectivamente y con una importancia **MODERADA**, los restantes impactos identificados en el medio presentaron una calificación de importancia **IRRELEVANTE**, ver **Gráfica 8.1-8**.

Gráfica 8.1-8 Importancia global del impacto en el escenario Sin proyecto Medio Biótico La Manada

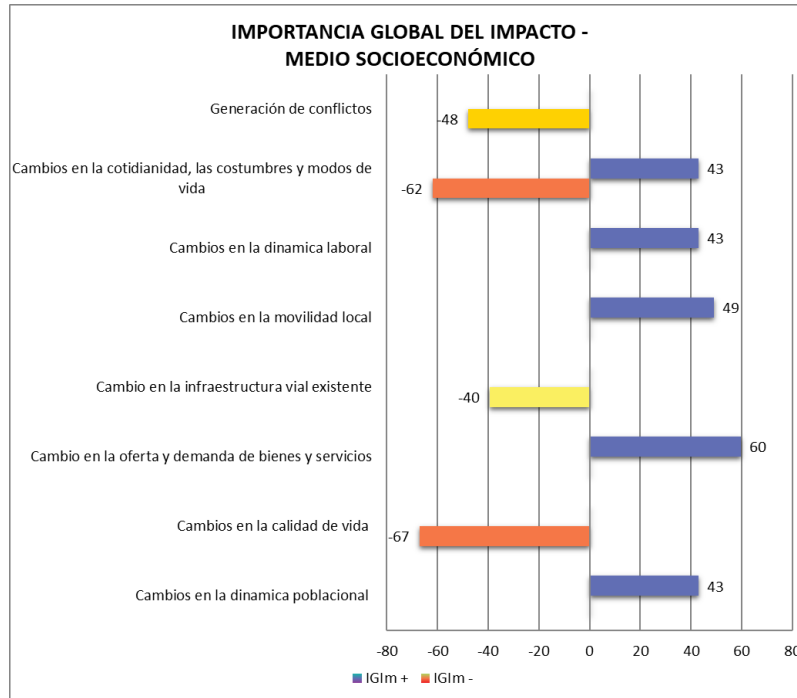


Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

En la **Gráfica 8.1-9**, para el medio Socioeconómico en el Pescado los Impactos que presentan una mayor importancia dentro de la evaluación se encuentran en este medio, así la IGI_m- mayor la presentan los impactos asociados con los Cambios en la calidad de vida y los Cambios en la cotidianidad, las costumbres y modos de vida con -67 y -62 puntos respectivamente y una calificación de importancia **SEVERA**, la generación de conflictos cobro una importancia **MODERADA** con -48 puntos y finalmente el Cambio en la infraestructura vial existente cobro una calificación **IRRELEVANTE** con -40 puntos.

En cuanto a una IGI_m+ el medio presentó cinco impactos calificados con una importancia ambiental positiva **MODERADA**.

Gráfica 8.1-9 Importancia global del impacto en el escenario Sin proyecto Medio Socioeconómico El Pescado

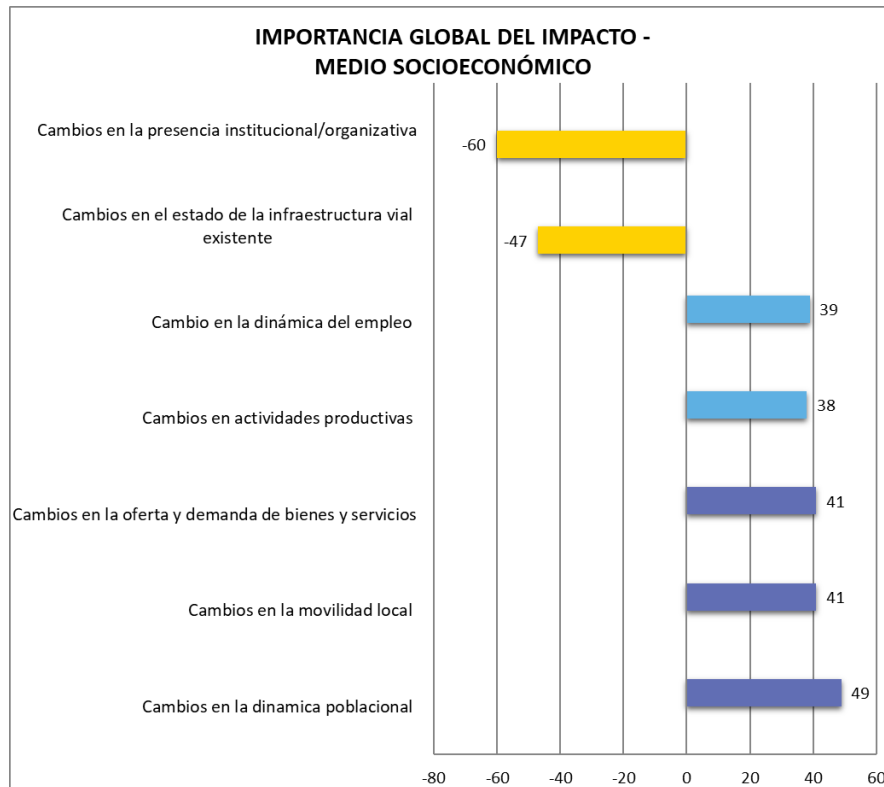


Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

Finalmente, para La Manada en la **Gráfica 8.1-10**, para el medio Socioeconómico los Impactos que presentan una mayor importancia dentro de la evaluación en su naturaleza negativa IGIm- corresponden a Cambios en la presencia institucional 7 organizativa y Cambios en la infraestructura vial existente con -60 y -47 puntos respectivamente y categorizándoles dentro de una importancia **MODERADA**.

En cuanto a una IGIm+ el medio presentó cinco impactos calificados con una importancia ambiental positiva **MODERADA**, para Cambios en la dinámica poblacional, Cambios en la movilidad local y Cambios en la oferta y demanda de bienes y servicios con 49, 41 y 41 puntos respectivamente. Finalmente, los dos impactos categorizados dentro de una Importancia **Irrelevante** corresponden a Cambios en actividades productivas y Cambio en la dinámica del empleo con 38 y 39 puntos respectivamente.

Gráfica 8.1-10 Importancia global del impacto en el escenario Sin proyecto Medio Socioeconómico La Manada



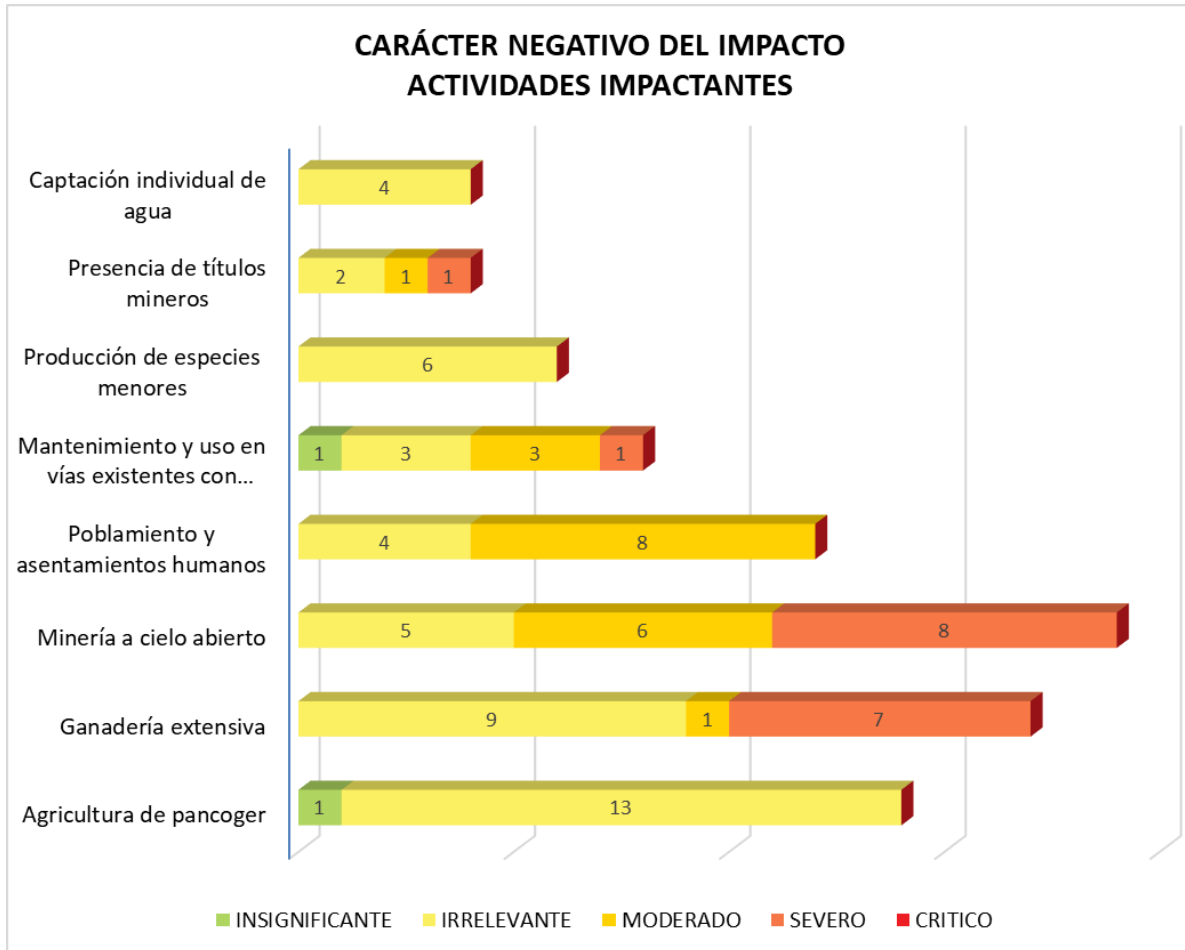
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

8.1.2 Conflictos Ambientales Existentes

Para la fuente de materiales El Pescado, Las actividades generadoras de impactos de naturaleza negativa (ver **Gráfica 8.1-11**), que son clasificadas como los mayores potenciales de generar impactos corresponden a la Minería a cielo abierto y la Ganadería extensiva con 19 y 17 interacciones respectivamente, seguido de la Agricultura de pancoger, Poblamiento y asentamientos humanos, el Mantenimiento y uso en vías existentes con paso de maquinaria y la Producción de especies menores con 14, 12, 8 y 6 interacciones respectivamente. Las actividades restantes presentan menos de 5 interacciones con el medio en la evaluación realizada.

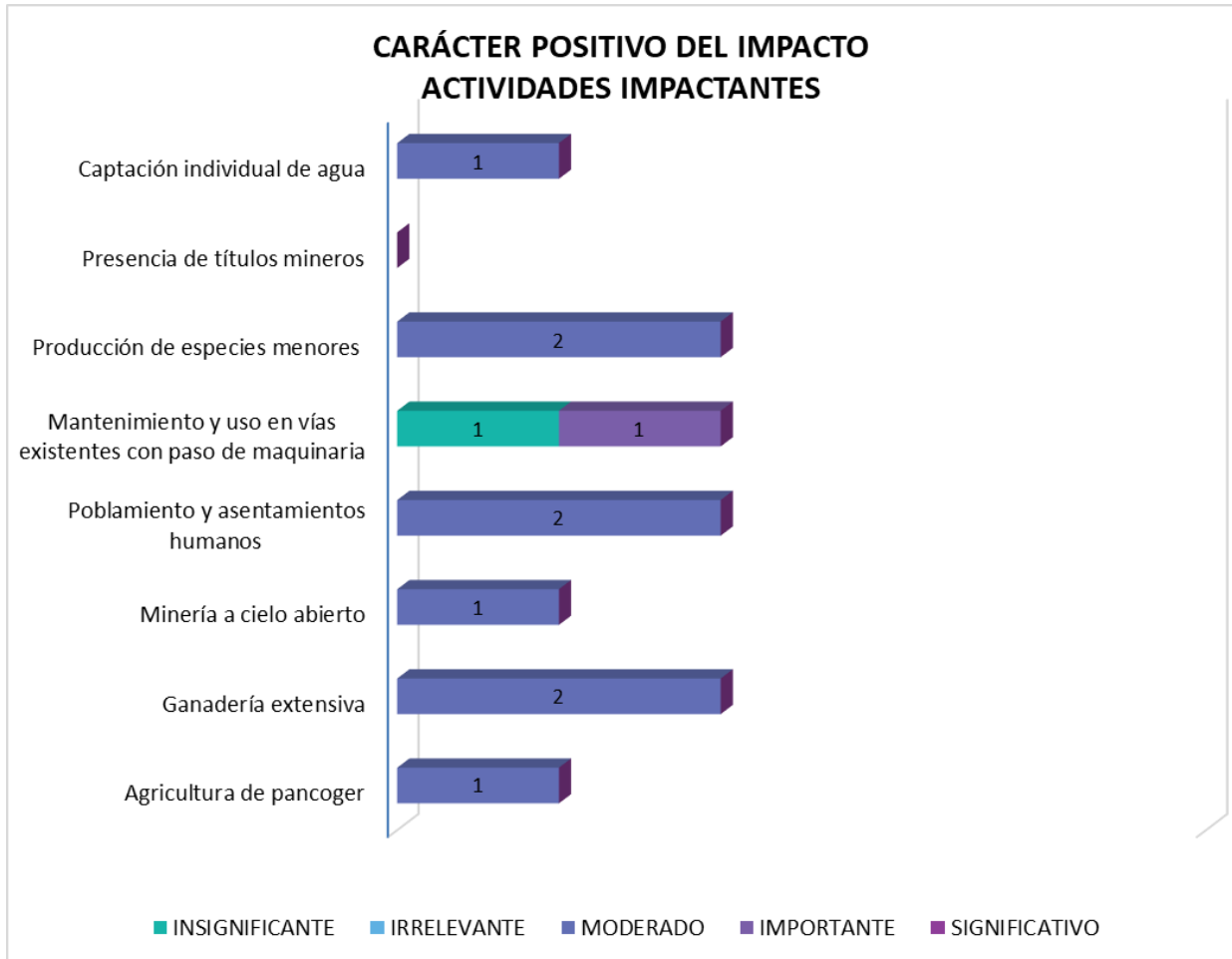
Las actividades generadoras de impactos de naturaleza positiva (ver **Gráfica 8.1-12**), que son clasificadas como los mayores potenciales de generar impactos positivos al ambiente y a la comunidad corresponden a la Ganadería extensiva, la Minería a cielo abierto, Poblamiento y asentamientos humanos, el Mantenimiento y uso en vías existentes con paso de maquinaria y la Producción de especies menores con dos interacciones cada una de estas, las actividades restantes presentan aproximadamente una sola interacción con el medio en la evaluación realizada.

Gráfica 8.1-11 Resumen de actividades e importancia de los impactos negativos generados sin proyecto El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

Gráfica 8.1-12 Resumen de actividades e importancia de los impactos positivos generados sin proyecto El Pescado



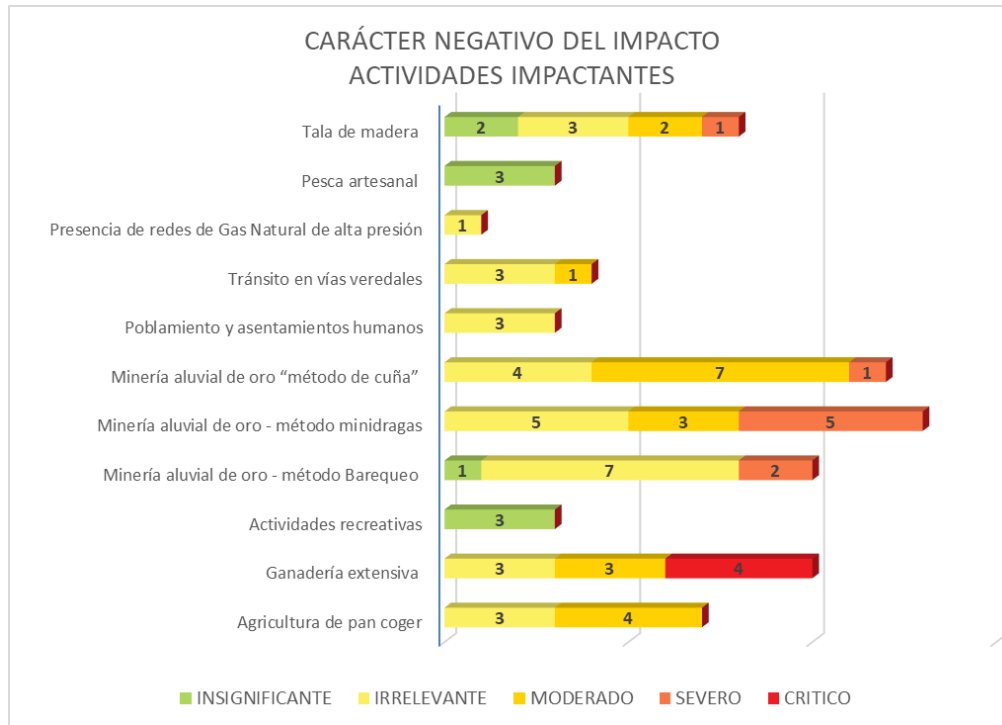
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

Para la Manada, las actividades generadoras de impactos de naturaleza negativa (ver **Gráfica 8.1-13**), que son clasificadas como los mayores potenciales de generar impactos corresponden a la Minería aluvial de oro - método minidragas, Minería aluvial de oro “método de cuña”, Minería aluvial de oro - método Barequeo y la Ganadería extensiva con 13, 12, 10 y 10 interacciones respectivamente, seguido de la Tala de madera y la Agricultura de pancoger, el tránsito de vías veredales, las actividades recreativas, la pesca artesanal, el Poblamiento y asentamientos humanos y la Presencia de redes de Gas Natural de alta presión con 8, 7, 3, 3, 3 y 1 interacciones respectivamente. Las actividades restantes presentan menos de 5 interacciones con el medio en la evaluación realizada.

Finalmente, las actividades generadoras de impactos de naturaleza positiva (ver **Gráfica 8.1-14**), que son clasificadas como los mayores potenciales de generar impactos positivos al ambiente y a la comunidad corresponden a la agricultura de pan coger, Ganadería extensiva, Minería aluvial de oro - método Barequeo, Minería aluvial de oro - método minidragas y Minería aluvial de oro “método de cuña” cada una de ellas con 4 interacciones, seguido de la Pesca artesanal con 3 interacciones y

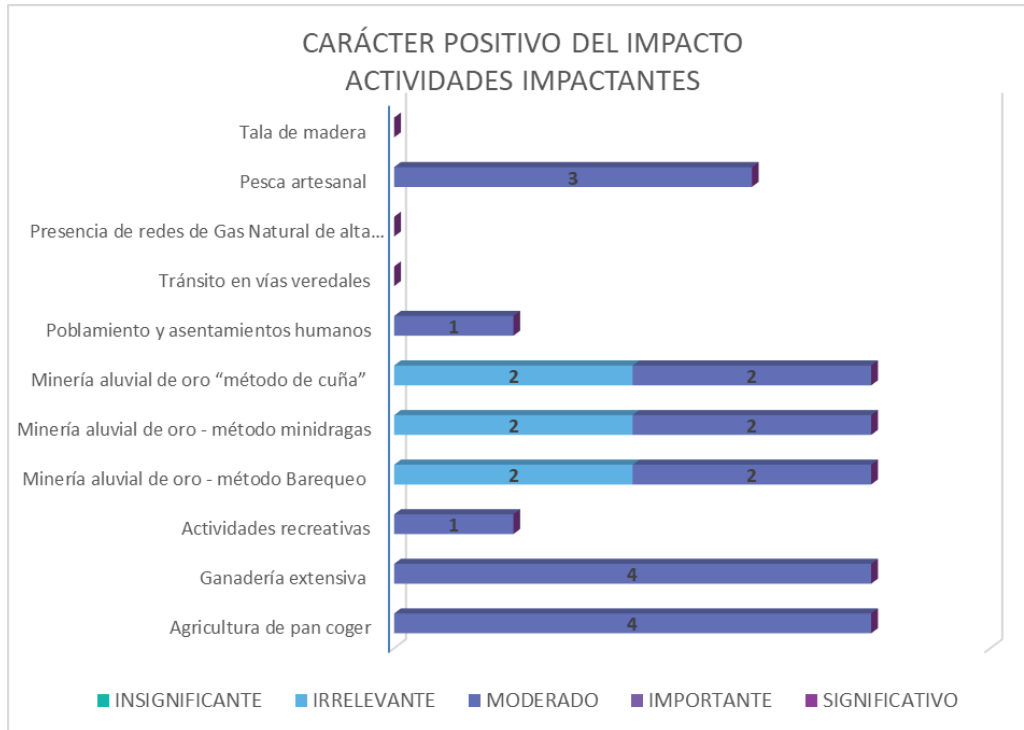
finalmente se encontraron las Actividades recreativas y el Poblamiento y asentamientos humanos con 1 interacción cada una de estas.

Gráfica 8.1-13 Resumen de actividades e importancia de los impactos negativos generados sin proyecto La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

Gráfica 8.1-14 Resumen de actividades e importancia de los impactos negativos generados sin proyecto La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

8.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO

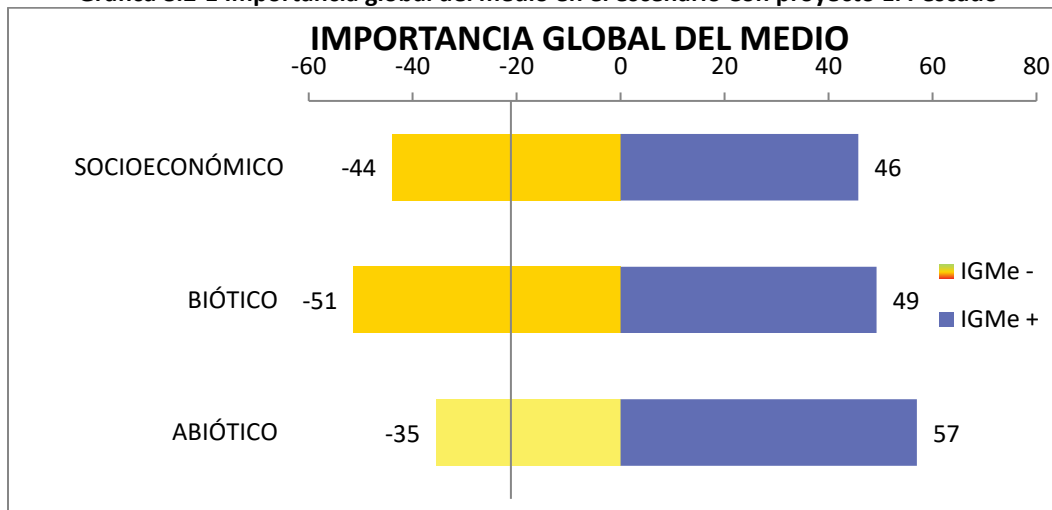
8.2.1 Análisis de tendencias del escenario con proyecto

Una vez realizada la evaluación ambiental para el escenario con proyecto en El pescado, se evidenció que el medio que presenta una mayor calificación en la naturaleza negativa corresponde al medio Biótico el cual arroja una Importancia Global del Medio IGMe- de -51 puntos lo que les clasifica dentro de una importancia **MODERADA**. Seguido de este, el medio Socioeconómico presentó una IGMe- de -44 puntos encasillándole igualmente dentro de una importancia **MODERADA**, y finalmente, para el medio Abiótico se encontró una IGMe- de -35 clasificándole así con una importancia **IRRELEVANTE**.

De otro modo dentro de la naturaleza positiva el medio que presenta una mayor calificación corresponde al medio Abiótico el cual arroja una Importancia Global del Medio IGMe+ de 57 puntos seguido del medio Biótico con 49 puntos y del medio Socioeconómico con 46 puntos encasillándoles dentro de una importancia **MODERADA**.



Gráfica 8.2-1 Importancia global del medio en el escenario Con proyecto El Pescado



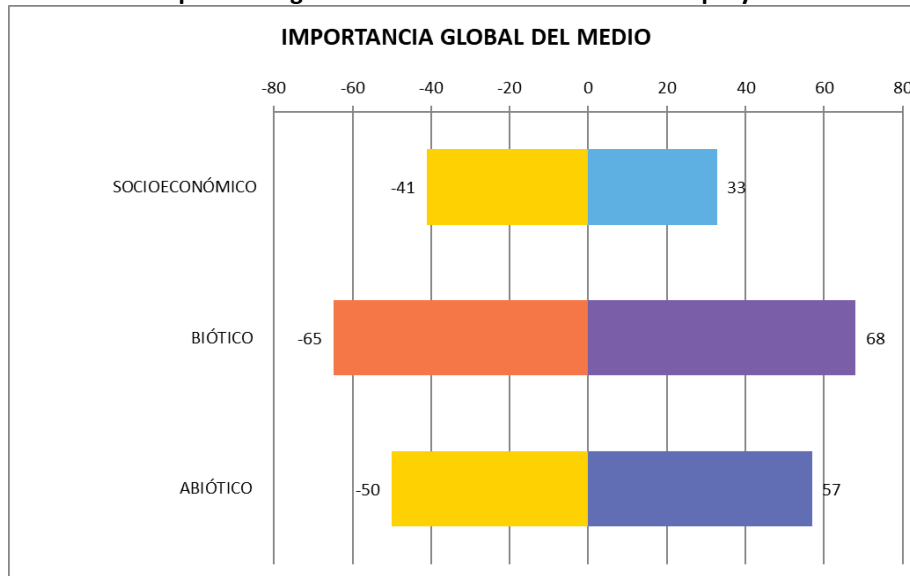
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

Para la Manada, se evidenció que el medio que presenta una mayor calificación en la naturaleza negativa corresponde al medio Biótico el cual arroja una Importancia Global del Medio IGMe- de -65 puntos lo que les clasifica dentro de una importancia **SEVERA**. Seguido de este, el medio Abiótico presento una IGMe- de -50 puntos encasillándole igualmente dentro de una importancia **MODERADA**, y finalmente, para el medio Socioeconómico se encontró una IGMe- de -41 clasificándole así con una importancia igualmente **MODERADA**.

Dentro de la naturaleza positiva el medio que presenta una mayor calificación corresponde al medio Biótico el cual arroja una Importancia Global del Medio IGMe+ de 68 puntos CON UNA IMPORTANCIA **SEVERA** seguido del medio Abiótico con 57 puntos y una importancia **MODERADA** y del medio Socioeconómico con 33 puntos encasillándoles dentro de una importancia **IRRELEVANTE**.



Gráfica 8.2-2 Importancia global del medio en el escenario Con proyecto La Manada

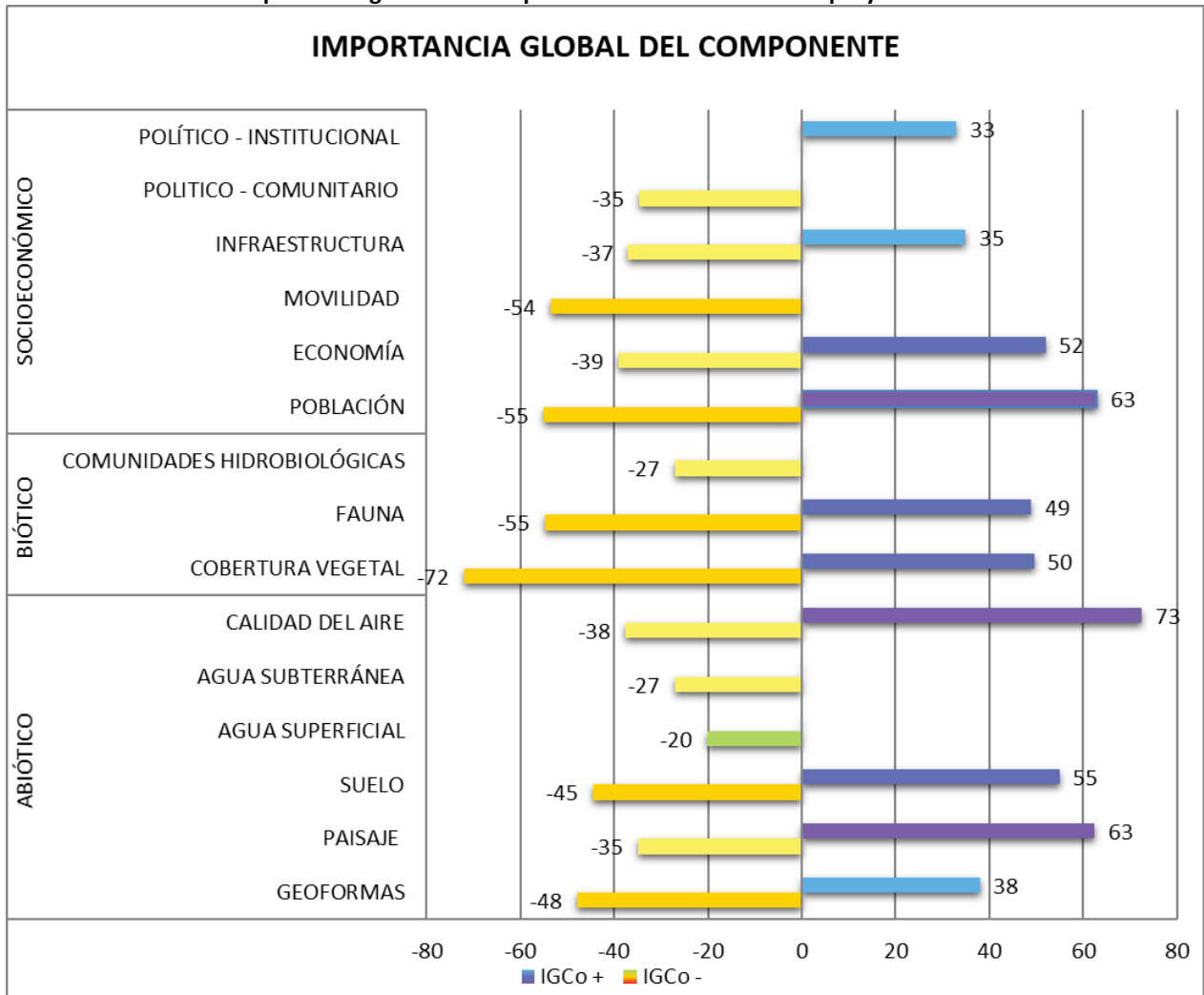


Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

Para la importancia global del componente, se pueden observar en la **Gráfica 8.2-3** que los componentes que presentan una Importancia Global de Componente IGC₋ más alta corresponden a Cobertura Vegetal, Fauna, Población, Movilidad, Geoformas y Suelo con -60, -55, -55, -54, -48 y -45 puntos cada uno y una calificación **MODERADA**, mientras que dentro de una calificación **IRRELEVANTE** se encontraron los componentes restantes, mientras que solo el componente de Agua Superficial presentó una calificación **IRRELEVANTE**.

Para la Importancia Global de Componente IGC₊ los componentes que presentaron una Importancia **SEVERA** corresponden a Calidad del aire, Paisaje y Población con 73, 63 y 63 puntos respectivamente, adicional a esto los componentes Cobertura Vegetal, Fauna, Suelo y Economía presentaron una importancia **MODERADA** mientras que los componentes Geoformas, Infraestructura y Político – Institucional con 38, 35 y 33 puntos presentan una calificación catalogada como **IRRELEVANTE**. Los componentes restantes no generan impactos positivos.

Gráfica 8.2-3 Importancia global del componente en el escenario Con proyecto El Pescado



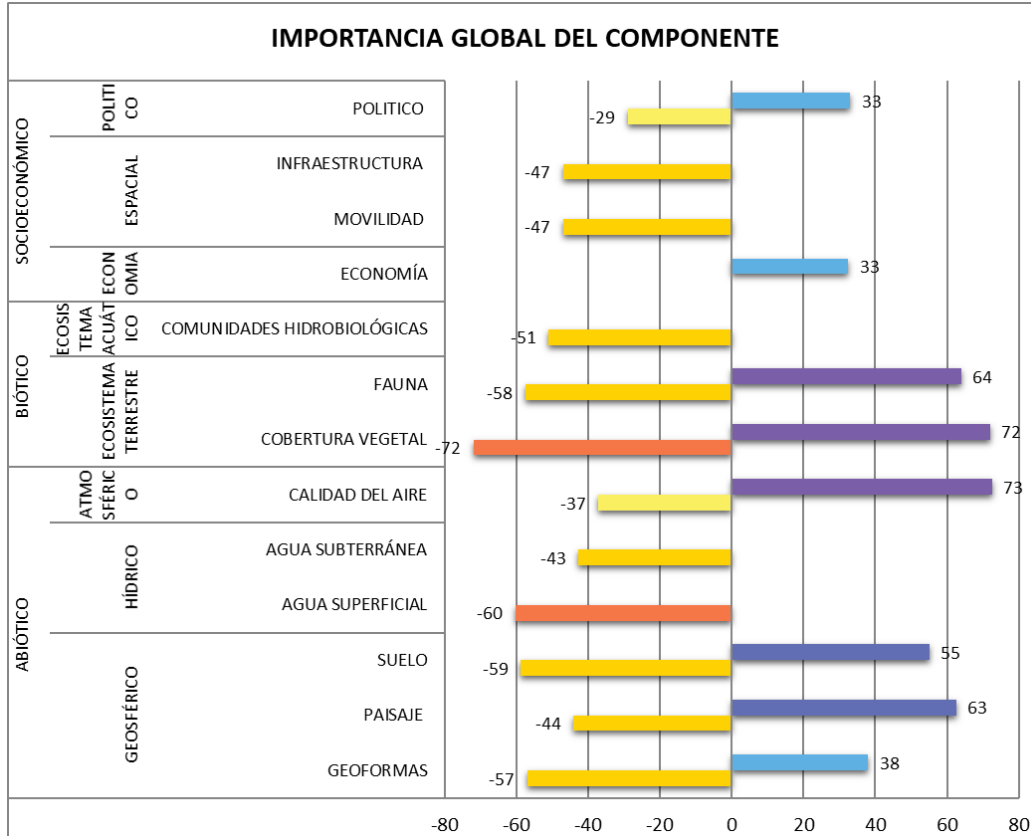
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

Para La Manada la importancia global del componente, se pueden observar en la **Gráfica 8.2-4** que los componentes que presentan una Importancia Global de Componente IGCo- más alta corresponden a Cobertura Vegetal y Agua Superficial con -72 y -60 puntos respectivamente y una importancia **SEVERA**, seguido de este se encuentran los componentes Suelo, Fauna, Geoformas, Comunidades Hidrobiológicas, Infraestructura, Movilidad, Paisaje y Agua Subterránea con -59, -58, -57, -51, -47, -47, -44 y -43 puntos con una calificación de importancia **MODERADA**, mientras que dentro de una calificación **IRRELEVANTE** se encontraron los componentes restantes.

De otra parte, para la Importancia Global de Componente IGCo+ los componentes que presentaron una Importancia **SEVERA** corresponden a Calidad del aire, Cobertura y Fauna con 73, 72 y 64 puntos respectivamente, adicional a esto los componentes Suelo y Paisaje presentaron una importancia **MODERADA** con 63 y 55 puntos respectivamente, mientras que los componentes Geoformas, Economía y Político con 38, 33 y 33 puntos presentan una calificación catalogada como

IRRELEVANTE. Los componentes restantes no generan impactos positivos.

Gráfica 8.2-4 Importancia global del componente en el escenario Con proyecto La Manada



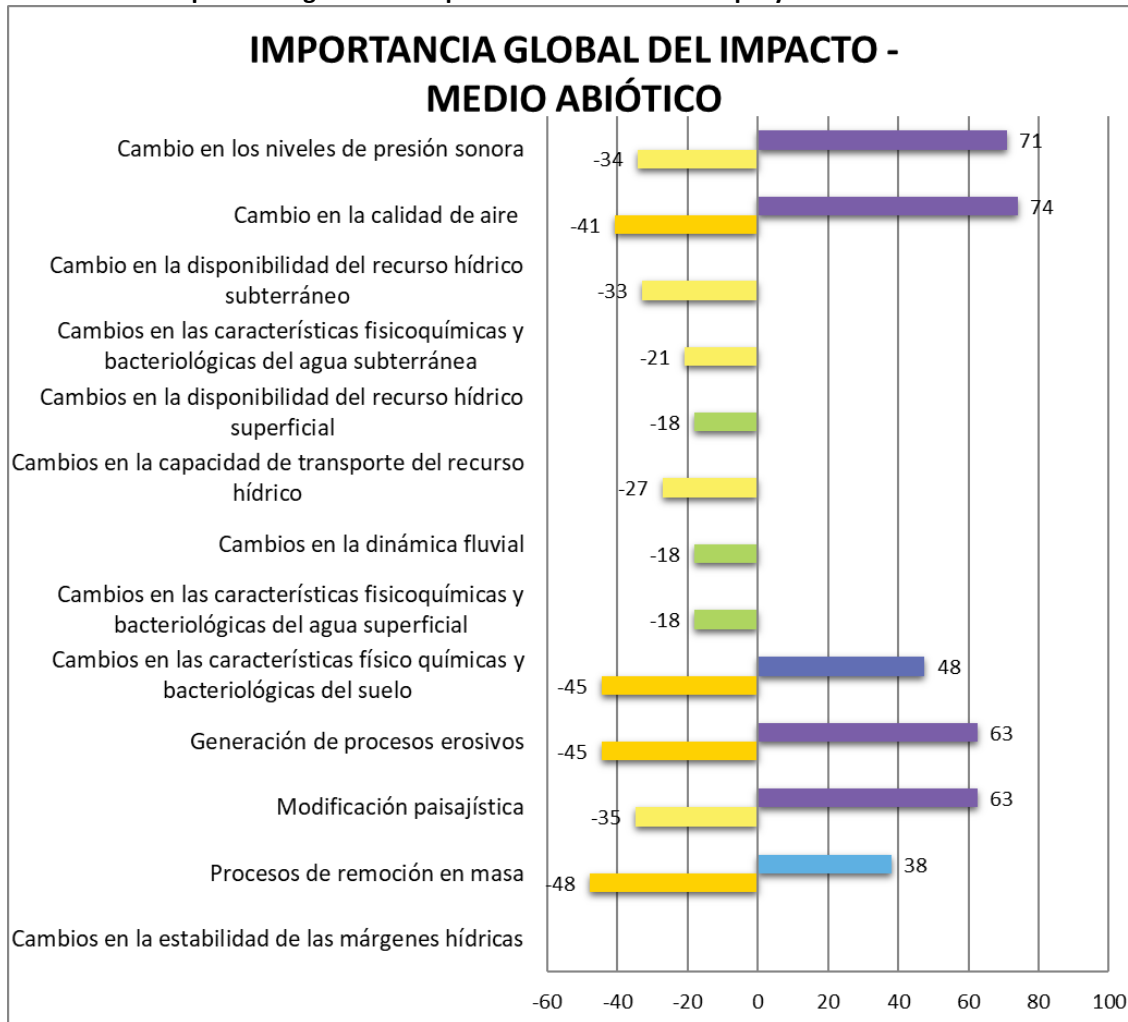
Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

Para la fuente de materiales El Pescado, en congruencia con lo anteriormente expuesto y como se evidencia en la **Gráfica 8.2-5**, específicamente para el medio Abiótico los Impactos que presentan una Importancia Global del Impacto IGI_m- mayor obedecen a Procesos de remoción en masa, Generación de procesos erosivos, Cambios en las características físico químicas y bacteriológicas del suelo y Cambio en la calidad de aire con -48, -45, -45 y -41 puntos respectivamente y una calificación de importancia **MODERADA**, mientras que los impactos que presentaron una calificación de importancia **IRRELEVANTE** corresponden a modificación paisajística, cambio en los niveles de presión sonora, cambio en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo y cambios en la capacidad de transporte del recurso hídrico con -35, -34, -33 y -27 puntos; finalmente, los impactos cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial, cambios en la dinámica fluvial y cambios en la disponibilidad del recurso hídrico superficial presentaron una importancia **INSIGNIFICANTE** con -18 puntos cada uno de estos.

De otra parte, en la naturaleza positiva de los impactos Modificación paisajística, Generación de procesos erosivos, Cambio en la calidad de aire y Cambio en los niveles de presión sonora presentaron una calificación SEVERA con 71, 74, 63 y 63 respectivamente, adicional a esto con una importancia MODERADA y 48 puntos se encuentra el impacto Cambios en las características físico

químicas y bacteriológicas del suelo mientras que en la importancia **IRRELEVANTE** se encuentra catalogado únicamente el impacto correspondiente a Procesos de remoción en masa con 38 puntos.

Gráfica 8.2-5 Importancia global del impacto en el escenario Con proyecto Medio Abiótico El Pescado

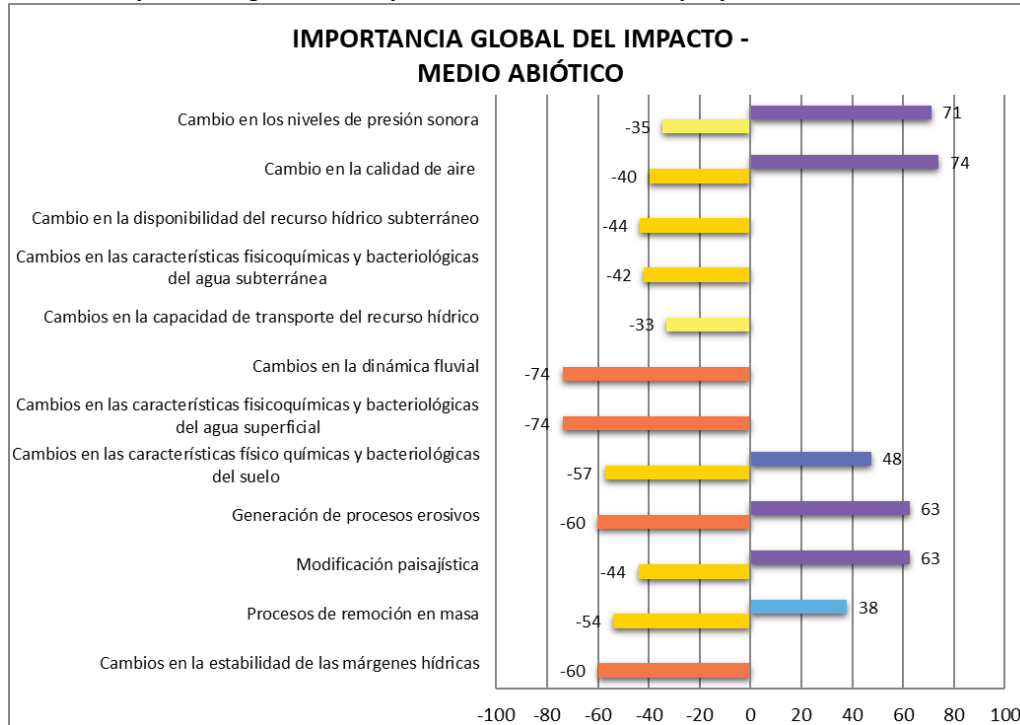


Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

Para la manada con base en lo anterior se evidencia en la **Gráfica 8.2-6**, específicamente para el medio Abiótico los Impactos que presentan una Importancia Global del Impacto IGIm- mayor obedecen a Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial, Cambios en la dinámica fluvial y Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas con -74, -74 y -60 puntos respectivamente, con una importancia **SEVERA**; seguido de los impactos asociados con Cambios en las características físico químicas y bacteriológicas del suelo, Procesos de remoción en masa, Modificación paisajística, Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua subterránea y Cambio en la calidad de aire con -57, -54, -44, -44, -42 y -40 puntos respectivamente y una importancia **MODERADA**, los impactos restantes presentan una importancia **IRRELEVANTE**.

De otra parte, en la naturaleza positiva de los impactos Cambio en la calidad de aire, Cambio en los niveles de presión sonora, Modificación paisajística y Generación de procesos erosivos, presentaron una calificación **SEVERA** con 74, 71, 63 y 63 puntos respectivamente, adicional a esto con una importancia **MODERADA** y 48 puntos se encuentra el impacto Cambios en las características físico químicas y bacteriológicas del suelo mientras que en la importancia **IRRELEVANTE** se encuentra catalogado únicamente el impacto correspondiente a Procesos de remoción en masa con 38 puntos.

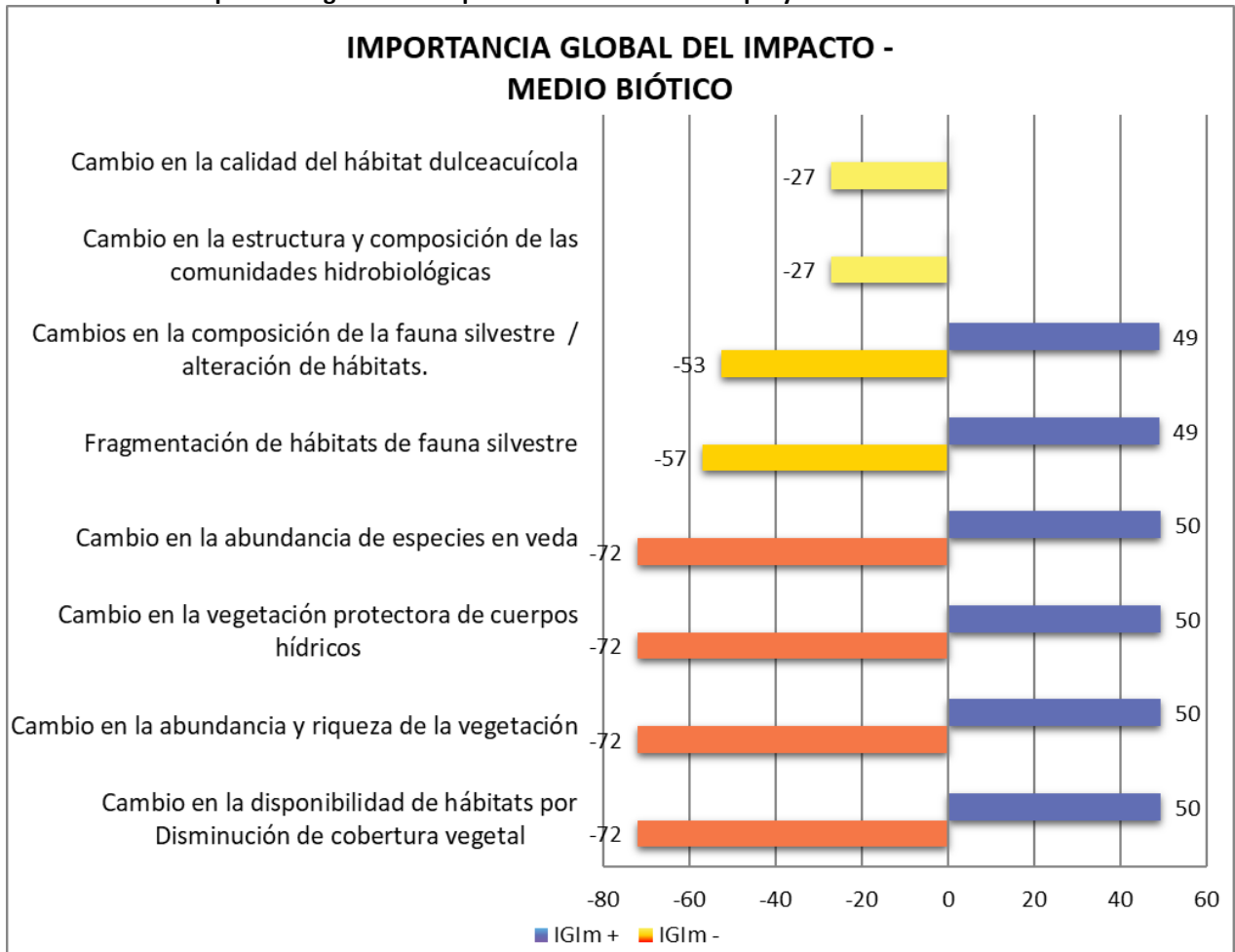
Gráfica 8.2-6 Importancia global del impacto en el escenario Con proyecto Medio Abiótico La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

En el medio Biótico para la fuente de materiales El Pescado, como se evidencia en la **Gráfica 8.2-7** los impactos asociados con el Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal, el Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación, el Cambio en la vegetación protectora de cuerpos hídricos y el Cambio en la abundancia de especies en veda con --72 puntos en todos los casos presentan una calificación de importancia **SEVERA**, seguido por los impactos Fragmentación de hábitats de fauna silvestre y Cambios en la composición de la fauna silvestre / alteración de hábitats con -57 y -53 puntos respectivamente, con una clasificación **MODERADA**, mientras que el Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas y el Cambio en la calidad del hábitat dulceacuícola registraron una clasificación **IRRELEVANTE** con -27 puntos cada uno.

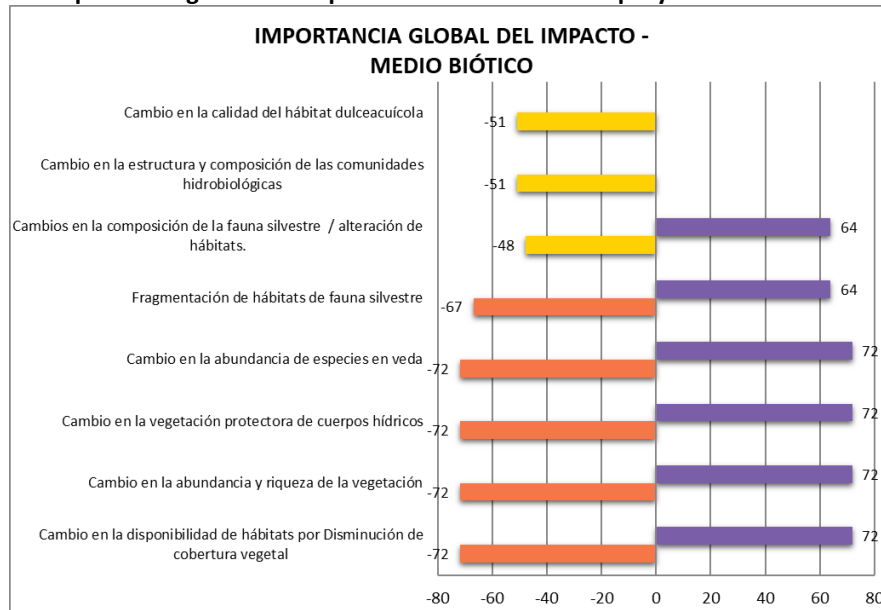
Gráfica 8.2-7 Importancia global del impacto en el escenario Con proyecto Medio Biótico El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

En el medio Biótico para La Manada, como se evidencia en la **Gráfica 8.2-7** los impactos asociados con el Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal, el Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación, el Cambio en la vegetación protectora de cuerpos hídricos, el Cambio en la abundancia de especies en veda y la Fragmentación de hábitats de fauna silvestre con -72 puntos en los cuatro primeros casos y 67 puntos en el último presentan una calificación de importancia **SEVERA**, seguido por los impactos Cambios en la composición de la fauna silvestre / alteración de hábitats, Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas y el Cambio en la calidad del hábitat dulceacuícola con -48, -51 y -51 puntos respectivamente, con una calificación **MODERADA**.

Gráfica 8.2-8 Importancia global del impacto en el escenario Con proyecto Medio Biótico La Manada

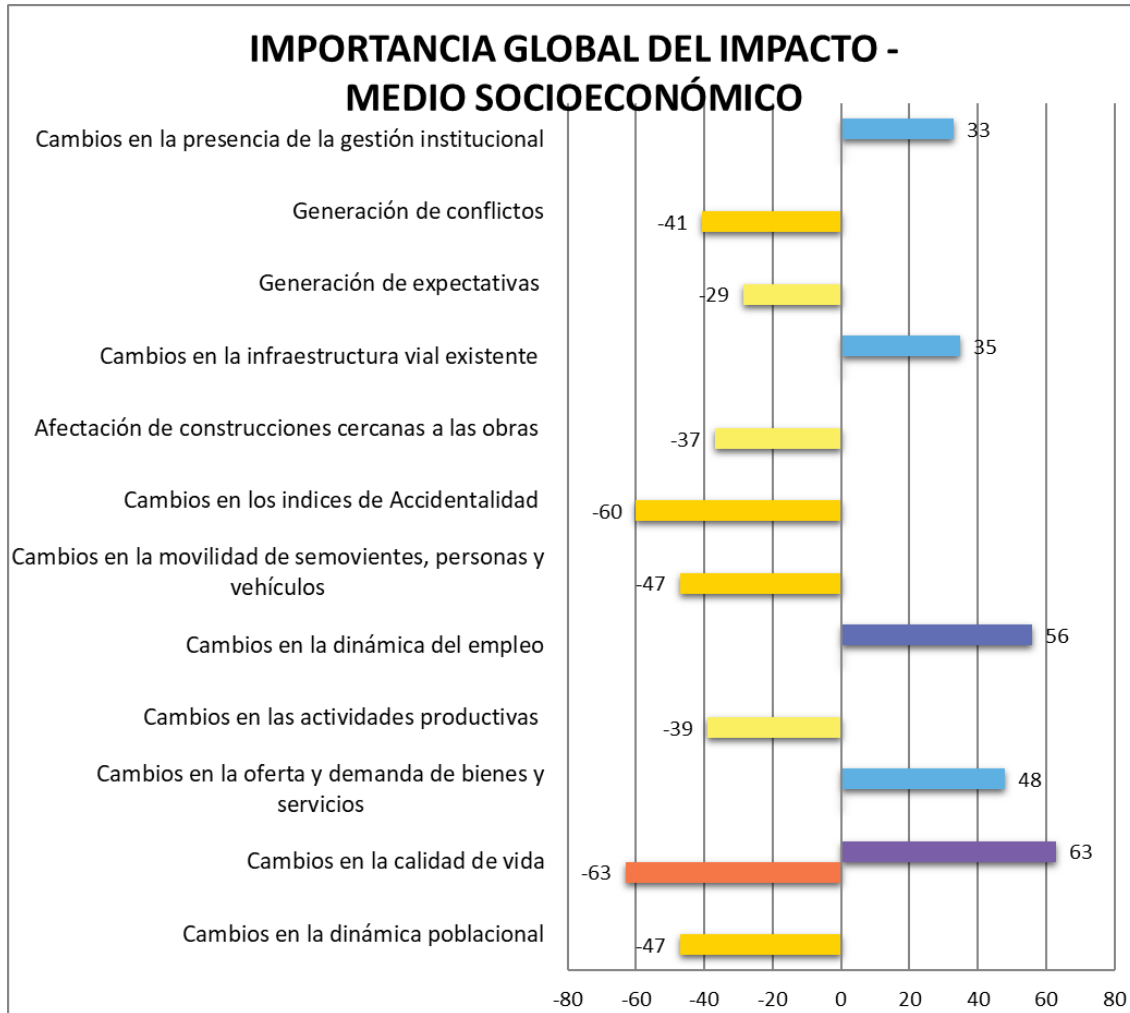


Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

Para el medio Socioeconómicos en El Pescado se observa en la **Gráfica 8.2-9** que el Impacto que presenta una mayor importancia dentro de la evaluación corresponde a Cambios en la calidad de vida con -63 puntos y una calificación de importancia **SEVERA**, seguido por los Cambios en los índices de Accidentalidad, Cambios en la dinámica poblacional, Cambios en la movilidad de semovientes, personas y vehículos y la Generación de conflictos con una importancia **MODERADA** y -60, -47, -47 y -41 puntos respectivamente, así mismo el proyecto podrá generar impactos negativos como Cambios en las actividades productivas, Afectación de construcciones cercanas a las obras y Generación de con una calificación **IRRELEVANTE** y -39, -37 y -29 puntos, respectivamente.

En cuanto a una IGI_{m+} el medio presentó cinco impactos calificados con una importancia ambiental positiva **MODERADA**.

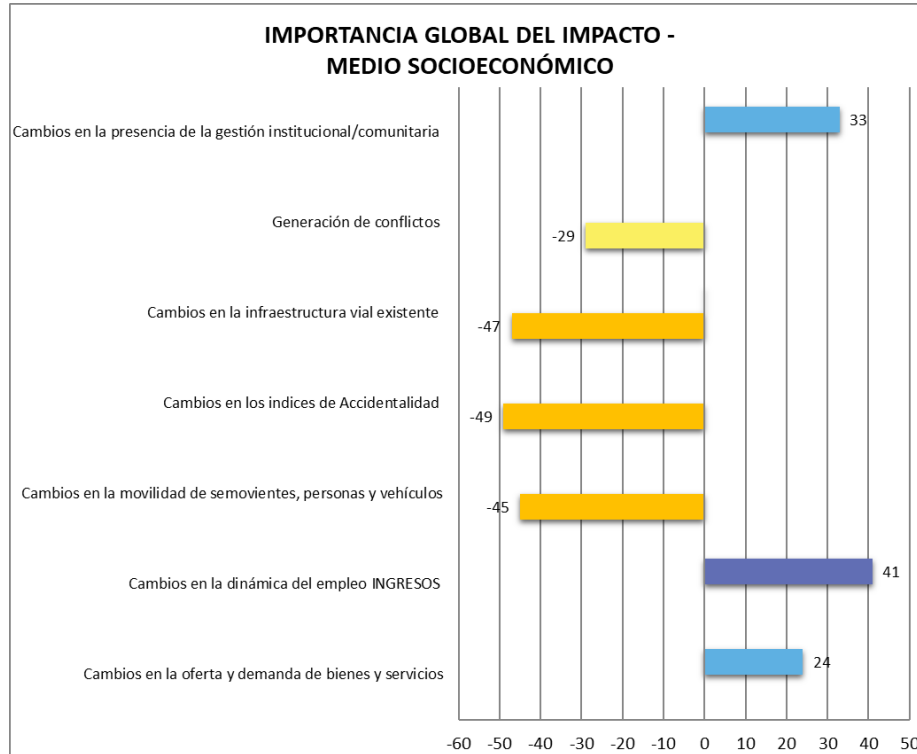
Gráfica 8.2-9 Importancia global del impacto en el escenario Con proyecto Medio Socioeconómico El Pescado



Finalmente para La Manada en la **Gráfica 8.2-9**, en el medio Socioeconómico se observa que el Impacto que presenta una mayor importancia dentro de la evaluación corresponde a Cambios en los índices de Accidentalidad con -49 puntos, seguido de Cambios en la infraestructura vial existente con -47 puntos y Cambios en la movilidad de semovientes, personas y vehículos con -45 puntos y una calificación de importancia **MODERADA**, así mismo el proyecto podrá generar un impacto negativo por la Generación de conflictos con una calificación **IRRELEVANTE** y -29 puntos.

En cuanto a una IGI_{m+} el medio presentó tres impactos calificados con una importancia ambiental positiva, de estos en una calificación **MODERADA** se encuentran los Cambios en la dinámica del empleo ingresos con 41 puntos y en el rango de importancia **IRRELEVANTE**, se encuentran los impactos Cambios en la presencia de la gestión institucional/comunitaria y Cambios en la oferta y demanda de bienes y servicios con 33 y 24 puntos respectivamente.

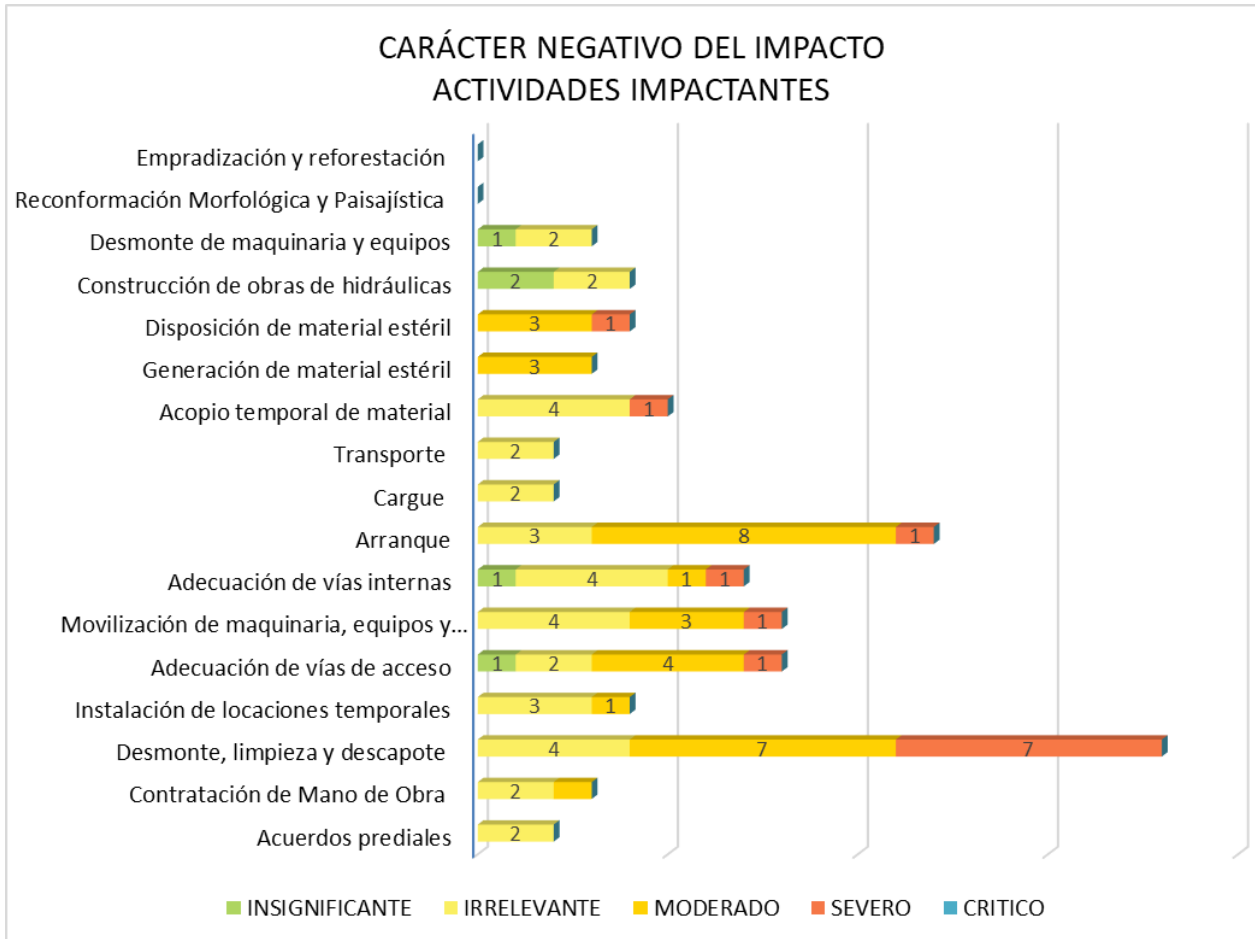
Gráfica 8.2-10 Importancia global del impacto en el escenario Con proyecto Medio Socioeconómico La Manada



8.2.1 Análisis de Potencialización de Conflictos Ambientales Existentes

Una vez culminada la evaluación de impactos ambientales multidisciplinaria se concluye que las actividades del proyecto que tienen una mayor probabilidad de generar impactos de naturaleza negativa (ver **Gráfica 8.2-11**), corresponden al Desmonte, limpieza y descapote y el Arranque con 18 y 12 interacciones respectivamente, seguido de la Movilización de maquinaria equipos y vehículos, la Adecuación de vías internas, la Adecuación de vías de acceso y el Acopio temporal de material con 8, 8, 7 y 5 interacciones respectivamente. Las actividades restantes presentan menos de 5 interacciones con el medio en la evaluación realizada.

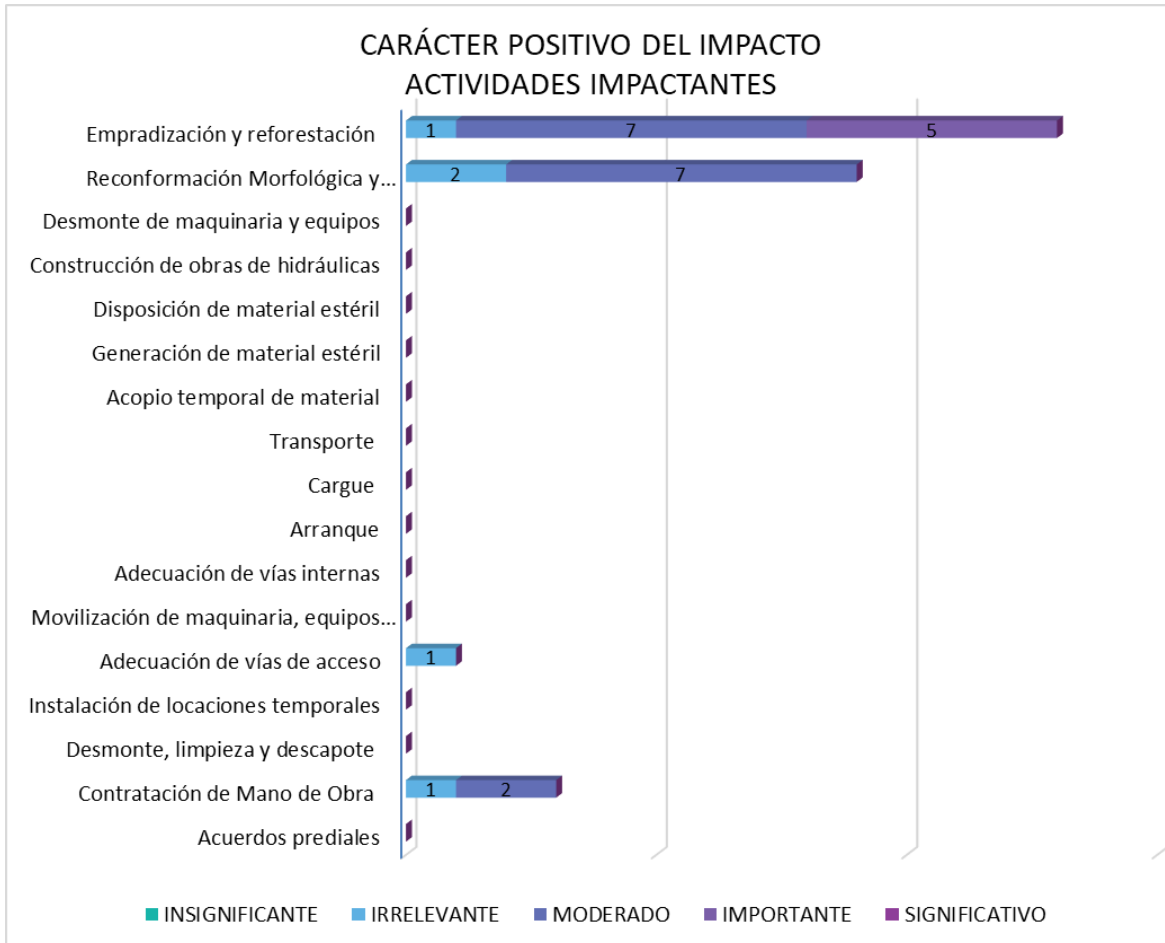
Gráfica 8.2-11 Resumen de actividades e importancia de los impactos negativos generados Con Proyecto El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

Finalmente, las actividades generadoras de impactos de naturaleza positiva (ver **Gráfica 8.2-12**), que son clasificadas como los mayores potenciales de generar impactos positivos al ambiente y a la comunidad corresponden a Reconformación Morfológica y Paisajística y Empradización y reforestación con 13 y 9 interacciones respectivamente, mientras que actividades como la Contratación de Mano de Obra y la Adecuación de vías de acceso presentan 3 y 1 interacción con el medio respectivamente, finalmente, las actividades restantes no generan impactos positivos.

Gráfica 8.2-12 Resumen de actividades e importancia de los impactos positivos generados Con Proyecto El Pescado

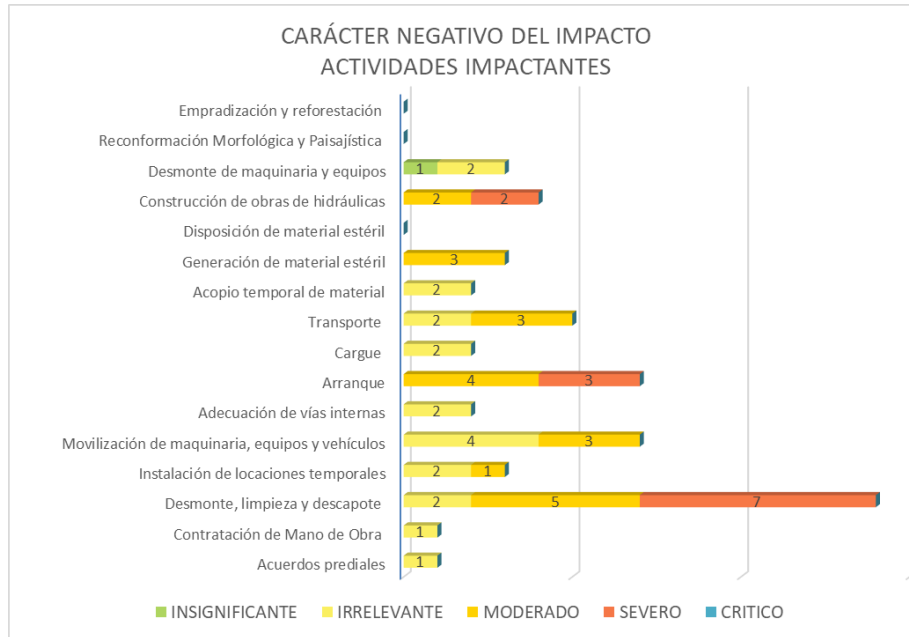


Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

Para la fuente de materiales La Manada, se concluye que las actividades del proyecto que tienen una mayor probabilidad de generar impactos de naturaleza negativa (ver **Gráfica 8.2-11**), corresponden al Desmante, limpieza y descapote, el Arranque y la Movilización de maquinaria, equipos y vehículos con 14, 7 y 7 interacciones respectivamente, seguido del transporte y la construcción de obras hidráulicas con 5 y 7 interacciones respectivamente. Las actividades restantes presentan menos de 4 interacciones con el medio en la evaluación realizada.

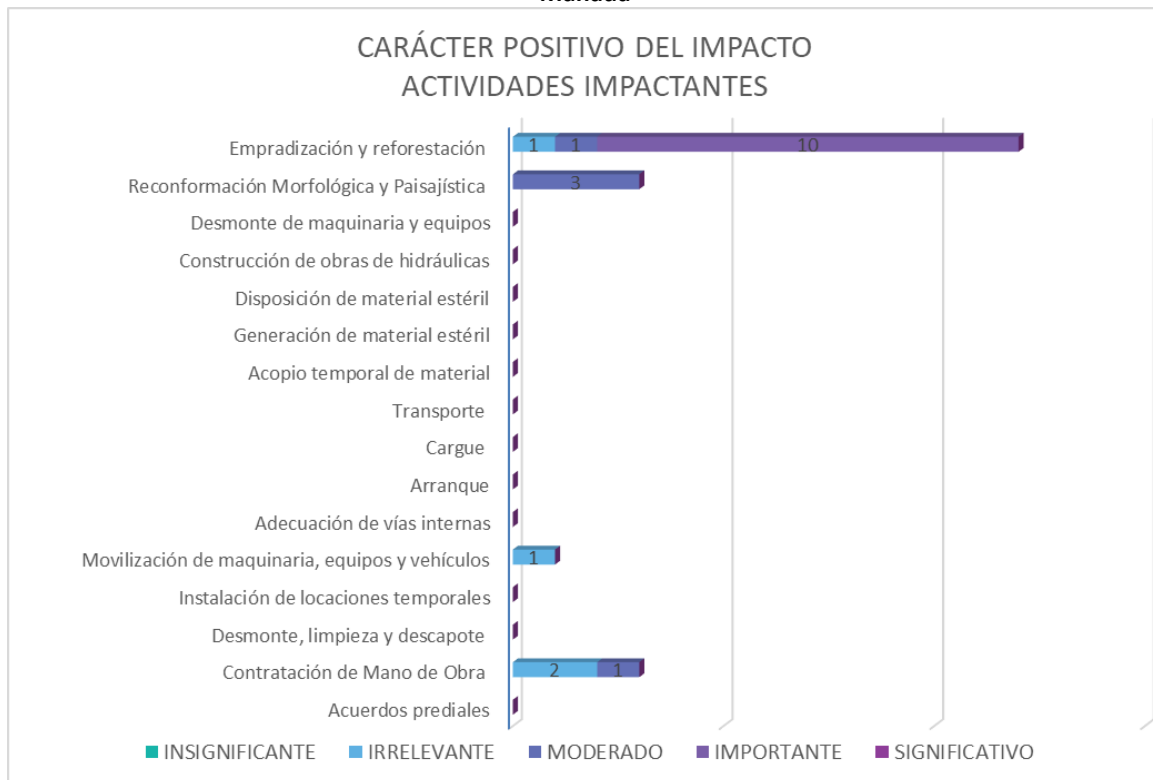
Finalmente, las actividades generadoras de impactos de naturaleza positiva (ver **Gráfica 8.2-12**), que son clasificadas como los mayores potenciales de generar impactos positivos al ambiente y a la comunidad corresponden a Empradización y reforestación y Reconformación Morfológica y Paisajística con 12 y 3 interacciones respectivamente, mientras que actividades como la Contratación de Mano de Obra y la Movilización de maquinaria y equipos presentan 3 y 1 interacción con el medio respectivamente, finalmente, las actividades restantes no generan impactos positivos.

Gráfica 8.2-13 Resumen de actividades e importancia de los impactos negativos generados Con Proyecto La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.

Gráfica 8.2-14 Resumen de actividades e importancia de los impactos positivos generados Con Proyecto La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020.



9 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

9.1 ESCALA PARA EL PROCESAMIENTO DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

La zonificación de manejo es la interrelación entre la Zonificación Ambiental y las actividades a desarrollar en el área del proyecto, por lo que es necesario tener en cuenta los grados de inclusión o afectación que va a tener dentro del desarrollo del mismo; teniendo en cuenta esta premisa es de gran importancia que se genere de acuerdo a cada una de las especialidades y bajo un análisis razonable de la información sectorizaciones que no castiguen o excluyan áreas que bajo un adecuado manejo y control puedan ser utilizadas sin que exista deterioro de la misma.

Para el Proyecto se tuvo en cuenta la siguiente información de acuerdo con la importancia y afectación al ambiente de la zona con relación al proyecto evaluado.

Tabla 9-1 Escala para el procesamiento de Sensibilidad Ambiental y Zonificación de Manejo Ambiental

| ZONIFICACIÓN AMBIENTAL | | ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL | | |
|------------------------|-------|--|--------|-------|
| Sensibilidad | Valor | Clasificación | Código | Valor |
| Baja | ≤1<2 | Área de Intervención | I | ≤1 |
| | | Área de Intervención con Restricción Baja | B | <1<2 |
| Media | ≤2<3 | Área de Intervención con Restricción Media | M | ≤2<3 |
| Alta | ≤3<4 | Área de Intervención con Restricción Alta | A | ≤3<4 |
| Muy Alta | ≥4 | Área de Exclusión | E | ≥4 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

A partir de la zonificación ambiental presentada en el Capítulo 6, y teniendo en cuenta la evaluación de impactos realizada en el Capítulo 8, se procede a determinar la zonificación de manejo ambiental.

9.1.1 Áreas de exclusión (AE)

Corresponde a las áreas que NO pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto. Se considera que el criterio de exclusión está relacionado con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socioambiental de la zona; de la capacidad de autorrecuperación de los medios a ser afectados y del carácter de áreas con régimen especial. Las áreas de exclusión son aquellas que no se intervienen por los atributos antes descritos, agregando a esto las cualidades ecosistémicas y económicas. Las mismas tienen un importante papel en el manejo, tanto activo como pasivo de los impactos ambientales del proyecto y pueden contribuir a ofertar servicios ambientales al factor biofísico y socioeconómico. Las AE son las siguientes:

Tabla 9-2. Áreas de Exclusión (AE)

| Componente | Descripción |
|--------------------|--|
| Rondas hidráulicas | Conforme la legislación ambiental (literal b del Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015), el objetivo es no intervenir como norma general la ronda en ambas márgenes de corrientes superficiales (faja no inferior a 30m de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no, y alrededor de los lagos o depósitos de agua). |



| Componente | Descripción |
|--|--|
| | <u>Esta área de exclusión no incluye las obras autorizadas para la ocupación de cauces y rondas hídricas que corresponde a las estructuras del manejo hidráulico las cuales serán clasificadas como áreas de intervención con restricción.</u> |
| Rondas de protección de cuerpos lénticos (Nacimientos) | Según lo establecido en el Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015 se debe proteger la cobertura boscosa de los nacimientos de agua en una extensión por lo menos de 100m a la redonda medidos a partir de su periferia. |
| Flujos subsuperficiales | Corresponde a agua que permanece circulando en la zona no saturada y en la parte más superficial del subsuelo (escorrentía subsuperficial o hipodérmica), lo cual ocurre cuando se da una precipitación importante. Su franja de protección es de 30m a la redonda. |
| Zona de protección y conservación de bosques | 30m de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos (de conformidad con el Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015) Conforme el literal c del Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015 se entiende por áreas forestales protectoras los terrenos con pendientes superiores al 100%. |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

9.1.2 Áreas de intervención con restricciones (AIR)

Se trata de áreas donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordadas con las actividades y etapas del proyecto y con la sensibilidad ambiental de la zona.

El manejo ambiental respectivo se traduce en aplicación de las medidas ambientales contenidas en el Capítulo 11.1.1, y en las acciones de seguimiento y monitoreo contenidas en el Capítulo 11.1.2. Todo esto implica un manejo ambiental que no conlleve al mayor deterioro de los recursos naturales adyacentes al área de intervención.

9.1.2.1 Áreas de Intervención con restricción alta

Dada su naturaleza y sensibilidad ambiental requieren limitar al máximo su intervención y maximizar los controles y medidas de carácter preventivo para evitar posibles afectaciones. Son áreas que por su naturaleza, estado o magnitud presentan un grado de susceptibilidad ambiental muy alta a alta. En la **Tabla 9-3** se presentan las áreas consideradas dentro de esta categoría.

Tabla 9-3. Áreas de Intervención con Restricción Alta

| Componente | Descripción |
|-----------------------------|---|
| Zonas de ocupación de cauce | Se estableció como una zona de INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN ALTA donde se ejecutarán obras de manejo hidráulico asociadas al manejo de aguas de escorrentía asociadas a una corriente hídrica efímera presente en el área de intervención, donde acontece la ocupación de cauce, así mismo en la franja de seguridad del polígono de explotación se encuentra parte de la Quebrada La Estrella y su ronda de protección, área que no será intervenida específicamente por el proyecto pero si hace parte de su zona de seguridad. Se entiende que la ocupación solicitada es limitada y se restringe al paso y construcción de las obras hidráulicas propiamente con los cuidados propios de este proceder consignados en el Capítulo 11.1.1. |



| Componente | Descripción |
|---|---|
| Cobertura de protección de rondas hídricas. | Corresponde a áreas específicas asociadas con algunas especies de fauna silvestre. Son áreas naturales que aún conservan especies nativas y sirven de refugio de fauna. Considerando una INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN ALTA, para las áreas requeridas únicamente por el proyecto por lo que se entiende que la afectación de esta cobertura es limitada y se deben implementar medidas para el manejo de la vegetación objeto de aprovechamiento y de la fauna allí presente. |
| Cobertura Bosque de galería y Vegetación Secundaria | |
| Zonas donde se encuentran especies epífitas | Se estableció como una zona de INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN ALTA las zonas donde se ubican especies epífitas, debido a que su intervención se encuentra sujeta al acto administrativo que otorgue el respectivo Levantamiento de Veda, así como de las obligaciones que la Autoridad establezca para las mismas. |
| Suelo de Protección | Según lo establecido en el EOT de Maceo corresponde a suelo de protección zonas con pendientes mayores al 100% y la cobertura en bosque natural primario y áreas de retiro de la red hídrica (Pág. 70 del documento de Diagnóstico 2015.) |
| Compatibilidad por uso del suelo (pendientes superiores al 30%) | MUNICIPIO DE MACEO SECRETARIA DE PLANEACIÓN, INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO RURAL (28 de mayo de 2020) CERTIFICADO USO DEL SUELO RURAL del Predio con cedula catastral 4252001000000400001, en el polígono de explotación La Manada 1, Ubicado en la Vereda San Laureano zona rural del Municipio Maceo, presenta los siguientes usos según Acuerdo 009 del 19 de diciembre de 2018. Uso Prohibido: Remoción total de la cobertura boscosa en terrenos con pendientes mayores del 30%, Agrícola (cultivos limpios) y pecuario (extensivo, semi intensivo e intensivo), Cacería con fines comerciales y sobre especies en vía de extinción. |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

9.1.2.2 Áreas de Intervención con restricción media

Considerados todos aquellos sitios que por su naturaleza, estado o magnitud requieren que las actividades se desarrollen de manera cuidadosa, generando los controles y medidas de carácter preventivo, medias para evitar posibles afectaciones al medio.

Tabla 9-4. De Intervención con Restricción Media

| Componente | Descripción |
|---|---|
| Empleo de vías de acceso | Corresponde al uso de la vía veredal de la Vereda El Pescado, establecida como INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MEDIA, donde se implementarán las respectivas medidas para el manejo de tráfico y señalización, con el objeto de permitir el flujo de vehículos durante la etapa constructiva de los usuarios de esta vía, conforme se establece en el Capítulo 11.1.1. |
| Zonas con coberturas en pastos y estabilidad geotécnica media | Corresponde a una zona de INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MEDIA y en caso tal de que se hubieren intervenido se deberían implementar medidas de manejo específicas que busquen garantizar la estabilidad de las laderas, situación que no aplica para la actual solicitud. |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

9.1.2.3 Áreas de Intervención con restricción baja



Estos sitios presentan una sensibilidad Ambiental de Moderada Menor, en la cual se considera que el manejo ambiental debe tener restricciones bajas o menores, dado la sensibilidad que manifiesta. En la **Tabla 9-5** se presentan las áreas identificadas con restricción baja.

Tabla 9-5. Áreas con restricción baja

| Componente | Descripción |
|--|---|
| Coberturas de pastos enmalezados y pastos limpios, laderas planas. | Corresponde a una zona de INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN BAJA , donde se implementarán las respectivas medidas para el desmonte y descapote para el área requerida por el proyecto, conforme se establece en el Capítulo 11.1.1. |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

9.2 RESULTADOS ZONIFICACIÓN DE MANEJO

Una vez espacializadas las diferentes categorías de la importancia y afectación al ambiente de la zona con relación al proyecto evaluado, se establece que el 59,54% (9,93 ha) del área de intervención para la Fuente de materiales El pescado se encuentra en Área de Intervención con Restricción Media y el 36,03% (6,01 Ha) se encuentran en un Área de Intervención con Restricción Alta.

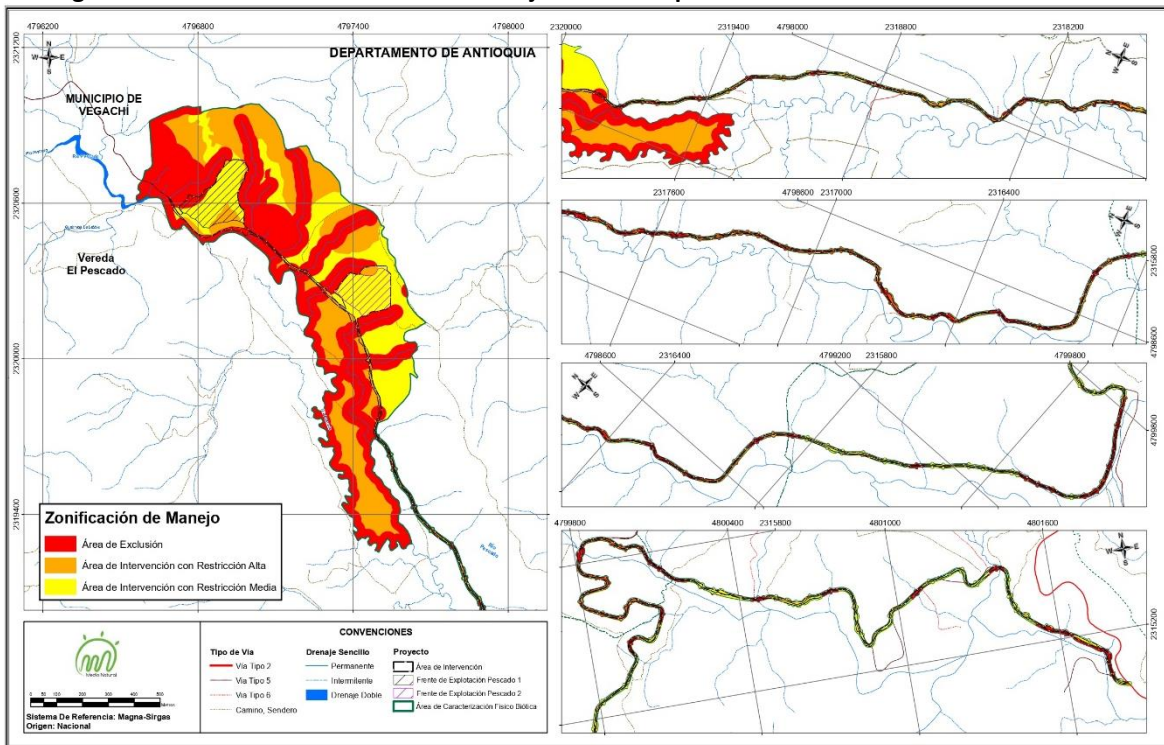
De otro modo en la Fuente de materiales La Manada, las áreas catalogadas de Intervención con Restricción Alta ocupan un espacio de 6,25 Ha (63,66%) del área de intervención y en la categoría Área de Intervención con Restricción Media ocupa 3,52 Ha (35,86%).

Tabla 9-6. Resultados zonificación de manejo ambiental para las fuentes de materiales El Pescado y La Manada

| Nombre | Símbolo | Fuente de Material El Pescado | | | | Fuente de Material La Manada | | | |
|--|---------|-------------------------------|-------------|----------------------|-------------|------------------------------|-------------|----------------------|-------------|
| | | Área de Influencia | | Área de Intervención | | Área de Influencia | | Área de Intervención | |
| | | Área (Ha) | Área (%) | Área (Ha) | Área (%) | Área (Ha) | Área (%) | Área (Ha) | Área (%) |
| Área de Exclusión | AE | 37,15 | 43,08% | 0,74 | 4,44% | 16,39 | 31,50% | 0,05 | 0,48% |
| Área de Intervención con Restricción Alta | AIRA | 25,48 | 29,55% | 6,01 | 36,03% | 28,25 | 54,27% | 6,25 | 63,66% |
| Área de Intervención con Restricción Media | AIRM | 23,61 | 27,38% | 9,93 | 59,54% | 7,40 | 14,23% | 3,52 | 35,86% |
| TOTAL | | 86,25 | 100% | 16,67 | 100% | 52,04 | 100% | 9,82 | 100% |

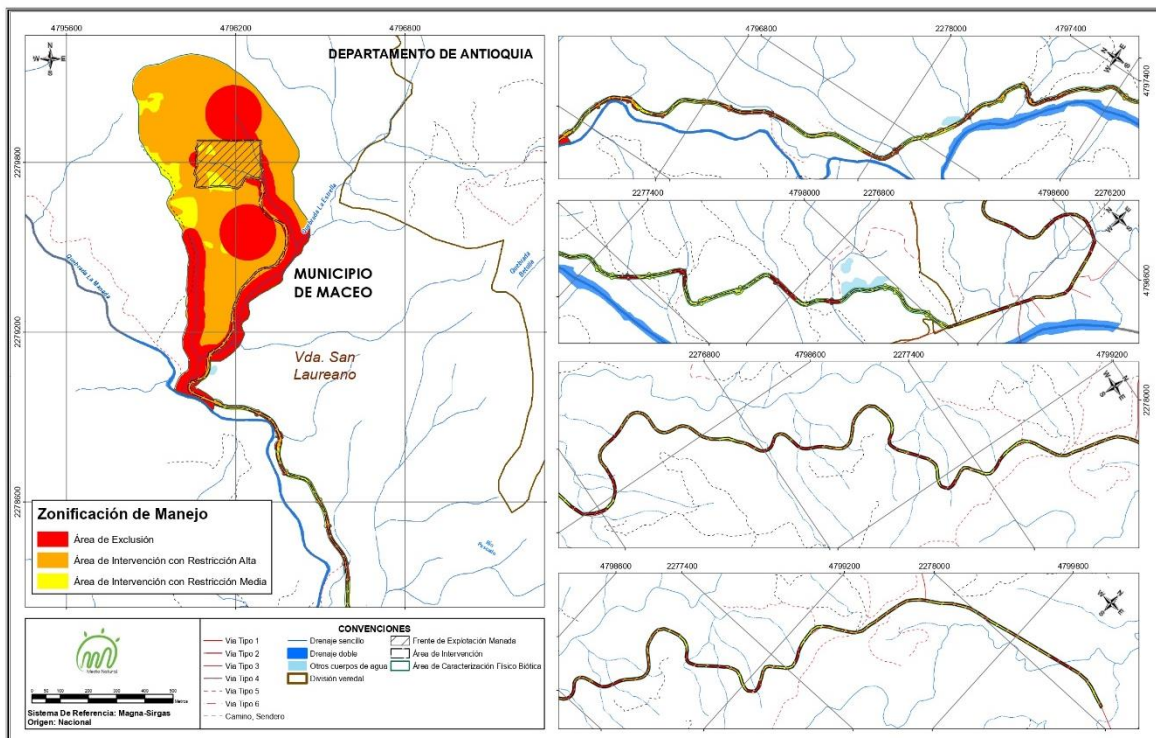
Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 9.1 Resultados zonificación de manejo ambiental para las fuentes de materiales El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 9.2 Resultados zonificación de manejo ambiental para las fuentes de materiales La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



10 EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

10.1 Presentación

El presente documento corresponde a la evaluación económica de impactos ambientales para la solicitud de la modificación de la licencia ambiental que tiene como objetivo, la inclusión de las fuentes de materiales denominadas El Pescado y La Manada, con lo cual se generarían algunos impactos significativos.

Para la evaluación económica se seguirán los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles M-M-INA-02 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015) reglamentados o adoptados mediante la Resolución 0751 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y con los lineamientos establecidos en el documento “Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental”, adoptados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 1669 de 2017.

La Evaluación Económica Ambiental (EEA) forma parte del proceso de licenciamiento ambiental desde el año 2010, cuando el antiguo Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial lo estableció en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, adoptada por la Resolución 1503 del 4 de agosto de 2010. En esta metodología se determinó que, en lo sucesivo, se deberán identificar y valorar económicamente los impactos ambientales generados por un proyecto bajo el enfoque de Valor Económico Total, e incorporar dichos costos dentro de un Análisis Costo Beneficio (ACB) que aporte criterios de decisión sobre la viabilidad de un proyecto para la sociedad.

El área que comprende las dos fuentes de materiales se ubica en la zona norte de la Cordillera Central, en el departamento de Antioquía; en los municipios de Vegachí para el caso del Pescado y Maceo para la Manada. En la siguiente figura se muestra su ubicación geográfica de la localización general de los títulos mineros, el área de intervención y el área de influencia definida para el presente estudio.

Debido a las actividades de las fuentes de materiales solicitadas, se presentan algunos impactos identificados y valorados en el capítulo de evaluación ambiental, de donde se seleccionan aquellos impactos significativos para ser incluidos en la evaluación económica ambiental.

En este capítulo se presenta una estimación del valor económico de beneficios y costos ambientales considerados relevantes, sobre los flujos de bienes y servicios de la zona de influencia del proyecto, en el escenario de línea base y desde una perspectiva con proyecto.

En las siguientes secciones se presenta la metodología general de evaluación económica que comprende, entre otros, la identificación de impactos significativos asociados a la ejecución del proyecto, su potencial para ser internalizados y/o su respectiva valoración económica para obtener los criterios de evaluación económica.

10.2 Objetivos

- Estimar y analizar las magnitudes económicas de los efectos socioambientales derivados de las explotaciones de materiales denominadas El Pescado y la Manada.
- Analizar el potencial de internalización que puedan tener los impactos significativos, con el objetivo de determinar aquellos que efectivamente deben ser valorados económicamente.



- Cuantificar monetariamente las externalidades negativas y positivas que generan las actividades del proyecto, sobre los medios Físico, Biótico y Socioeconómico.
- Realizar el Análisis Costo-Beneficio Ambiental producto de las actividades del proyecto y la interpretación de los indicadores resultantes del proyecto.

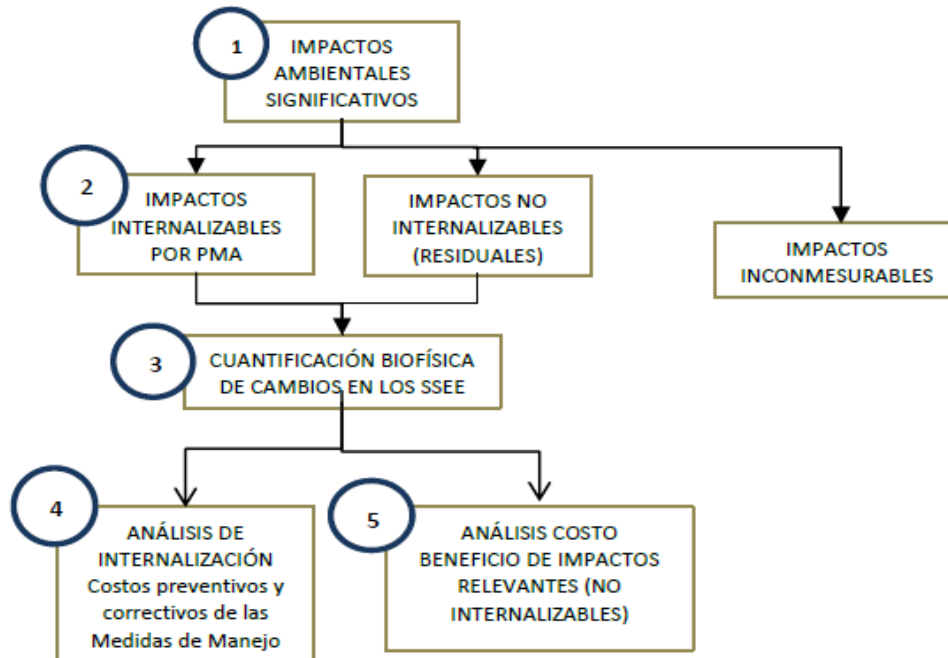
10.3 Desarrollo de la Evaluación Económica Ambiental

En la evaluación de proyectos, obras o actividades se identifican dos grandes momentos: el análisis *ex ante*, o antes de la ejecución de estos; y el análisis *ex post*, que se refiere al análisis realizado durante o después de su implementación.

El análisis *ex ante* involucra la predicción de consecuencias biofísicas, con base en los resultados de la evaluación de impacto ambiental que proyecta ciertos comportamientos del entorno natural frente a alteraciones generales por las actividades objeto de evaluación para licenciamiento ambiental, e implica la comparación mediante criterios, como en el caso del ACB, entre al menos dos opciones o escenarios en los que se podrían realizar el proyecto, frente a los cuales se debe analizar la viabilidad ambiental de su desarrollo (Freeman, 2003).

En el marco del Estudio de Impacto Ambiental, en el que se presenta la información detallada de la línea base, las obras previstas y la evaluación de impactos, entre otras, es indispensable realizar un análisis de internalización, que identifique los impactos que pueden ser prevenidos o corregidos mediante medidas de manejo, que permita establecer una relación de los costos asociados a dichas actividades y genere indicadores que faciliten el seguimiento a las mismas. En el EIA se debe presentar la valoración económica de los impactos que no resultan prevenibles ni corregibles (no Internalizables), estimación que constituye el principal insumo para la aplicación del Análisis Costo Beneficio – ACB como criterio de decisión. (Manual de Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental-Resolución 1669/2017)

Para este objetivo se utilizará la estructura general de evaluación económica en la evaluación ambiental de un proyecto obra o actividad descrita en el manual citado anteriormente:

Figura 10.3-1. Estructura de la Evaluación Económica Ambiental


Fuente: Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental. MADS 2017.

10.3.1 Impactos Ambientales Significativos

Para la inclusión de las fuentes de materiales El Pescado y La Manada se clasificaron los impactos teniendo en cuenta los criterios que proceden de la evaluación ambiental: el carácter, la magnitud, la cobertura, duración, reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad e importancia, esta clasificación se desarrolla en el aparte de la Evaluación Ambiental del complemento del EIA. Esta evaluación arrojó la calificación tomando en consideración la alteración potencial de los impactos y se jerarquizaron de la siguiente manera: críticos, severos, moderados, irrelevantes e insignificantes, para las alteraciones de carácter negativo. En cuanto a las alteraciones de características positivas la jerarquización de los impactos se estableció como significativo, importante, moderado, irrelevantes e insignificantes.

En este sentido a Concesión Autopistas Río Magdalena S.A.S. define como criterio para seleccionar los impactos que serán objeto de evaluación económica ambiental aquellos con significancia global de MODERADOS, SEVEROS y CRITICOS, calificación que corresponde con las afectaciones más relevantes a los servicios ecosistémicos que podrían de una u otra manera disminuir el bienestar de la población del área de influencia de las Fuentes de Materiales. Además, que se da cumplimiento con los lineamientos establecidos en el documento Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental. MADS 2017.



Tabla 10-1. Impactos Ambientales Significativos Fuente de Materiales El Pescado

| Medio | Elemento | Impactos Significativo | IG Im |
|----------------|---------------------------------|--|----------|
| ABIÓTICO | Geoformas | Proceso de remoción en masa | MODERADO |
| | Suelo | Generación de procesos erosivos | MODERADO |
| | | Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del suelo | MODERADO |
| | Agua Subterránea | Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | MODERADO |
| | Calidad del Aire | Cambio en la calidad del aire | MODERADO |
| BIÓTICO | Cobertura Vegetal | Cambio en la disponibilidad de hábitats por disminución de cobertura vegetal | SEVERO |
| | | Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación | SEVERO |
| | | Cambio en la vegetación protectora de cuerpos hídricos | MODERADO |
| | | Cambio en la abundancia de especies en Veda | SEVERO |
| | Fauna | Fragmentación de hábitats de fauna silvestre | SEVERO |
| | | Cambios en la composición de la fauna silvestre / alteración de hábitat | MODERADO |
| SOCIOECONÓMICO | Población | Cambios en la calidad de vida | SEVERO |
| | Movilidad | Cambio en la movilidad local | SEVERO |
| | | Cambio en los índices de accidentalidad | SEVERO |
| | Infraestructura | Afectación de construcciones cercanas a las obras | MODERADO |
| | | Cambios en la infraestructura vial existente | SEVERO |
| | Político-Comunitario | Generación de conflictos | MODERADO |
| Economía | Cambio en la dinámica de empleo | MODERADO | |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Tabla 10-2. Impactos Ambientales Significativos Fuente de Materiales la Manada

| Medio | Elemento | Impactos Significativo | IG Im |
|----------|------------------|--|----------|
| ABIÓTICO | Geoformas | Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas | MODERADO |
| | | Procesos de remoción en masa | MODERADO |
| | Paisaje | Modificación paisajística | MODERADO |
| | Suelo | Generación de procesos erosivos | SEVERO |
| | | Cambios en las características físicoquímicas y bacteriológicas del suelo | MODERADO |
| | Agua superficial | Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial | SEVERO |
| | | Cambio en la dinámica fluvial | SEVERO |
| | Agua Subterránea | Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua subterránea | MODERADO |
| | | Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | MODERADO |



| Medio | Elemento | Impactos Significativo | IG Im |
|----------------|-----------------------------|--|----------|
| BIÓTICO | Cobertura Vegetal | Cambio en la disponibilidad de hábitats por disminución de cobertura vegetal | SEVERO |
| | | Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación | SEVERO |
| | | Cambio en la vegetación protectora de cuerpos hídricos | SEVERO |
| | | Cambio en la abundancia de especies en Veda | SEVERO |
| | Fauna | Fragmentación de hábitats de fauna silvestre | SEVERO |
| | | Cambios en la composición de la fauna silvestre / alteración de hábitats. | MODERADO |
| | Comunidades hidrobiológicas | Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas | MODERADO |
| | | Cambio en la calidad del hábitat dulceacuicola | MODERADO |
| SOCIOECONOMICO | Movilidad | Cambios en la movilidad de semovientes, personas y vehículos | MODERADO |
| | | Cambios en los índices de Accidentalidad | MODERADO |
| | Infraestructura | Cambios en la infraestructura vial existente | MODERADO |
| | Economía | Cambios en la dinámica del empleo | MODERADO |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Por lo tanto, para el desarrollo del presente capítulo, los anteriores impactos, son catalogados como *impactos significativos* asociados a la inclusión de las nuevas fuentes de materiales.

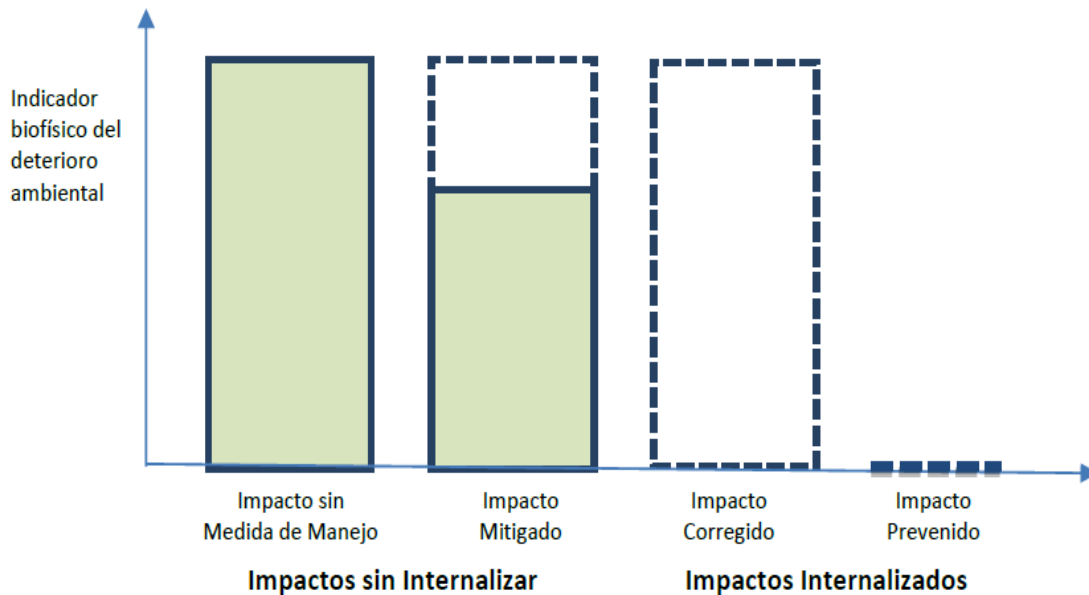
Por lo tanto, para el desarrollo del presente capítulo, los anteriores impactos, son catalogados como *impactos significativos* asociados a la inclusión de las nuevas fuentes de materiales.

10.3.2 Impactos Internalizables por PMA

Una vez identificados los impactos susceptibles de ser valorados económicamente, se deben seleccionar aquellos impactos que, de acuerdo con el análisis y el planteamiento de las medidas de manejo, se puedan evitar o corregir; es decir, aquellos impactos que puedan ser internalizados¹⁸.

Según el planteamiento presentado; en la siguiente figura se ilustra el comportamiento de un indicador biofísico, afectado por la presencia de un impacto ambiental, al ser implementadas dichas medidas para su internalización:

¹⁸Análisis de Internalización “Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental”, adoptados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 1667 de 2017.

Figura 10.3-2. Comportamiento del impacto por las medidas de manejo


Fuente: Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental. MADS. 2017.

De acuerdo con lo anterior, se procede a realizar la jerarquización de impactos significativos con el fin de identificar aquellos que son internalizados por las medidas del PMA.

Tabla 10-3. Manejo del PMA de los Impactos Ambientales Significativos

| Medio | Impactos Significativo | El Pescado | La Manada | Ficha del PMA | Medida de Manejo |
|----------|--|---------------|--------------|---|--|
| ABIÓTICO | Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas | - | X | | |
| | Procesos de remoción en masa | X | X | MRS-002 Manejo de taludes, laderas y control de erosión | Prevención Corrección Mitigación |
| | Modificación paisajística | - | X | MRS-004 Manejo Paisajístico | Mitigación |
| | Generación de procesos erosivos | X | X | MRS-002 Manejo de taludes, laderas y control de erosión | Prevención Corrección Mitigación |
| | Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del suelo | X | X | | |
| | Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial | - | X | | |
| | Cambio en la dinámica fluvial | - | X | | |
| | Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua subterránea | - | X | | |
| | Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | X | X | | |
| | Cambio en la calidad del aire | X | - | MRA-001 Manejo y control de fuentes de emisión y ruido | Corrección |



| Medio | Impactos Significativo | El Pescado | La Manada | Ficha del PMA | Medida de Manejo |
|-----------------------------------|--|---------------|--------------|--|--------------------------|
| BIÓTICO | Cambio en la disponibilidad de hábitats por disminución de cobertura vegetal | X | X | MRS-001 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote | Prevención Corrección |
| | Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación | X | X | MRFF-001 Manejo de Flora | |
| | Cambio en la vegetación protectora de cuerpos hídricos | X | X | | |
| | Cambio en la abundancia de especies en Veda | X | X | | |
| | Fragmentación de hábitats de fauna silvestre | X | X | MRFF-002 Manejo de Fauna | Prevención Corrección |
| | Cambios en la composición de la fauna silvestre / alteración de hábitats. | X | X | | |
| | Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas | - | X | MCH-001 Manejo de comunidades hidrobiológicas | Prevención Corrección |
| | Cambio en la calidad del hábitat dulceacuícola | - | X | | |
| SOCIOECONOMICO | Cambio en la calidad de vida | X | - | MSC-004 Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña | Prevención |
| | Cambio en la movilidad local | X | - | MSC-006 Cultura vial – accesibilidad y seguridad de la población | Prevención |
| | Cambios en la movilidad de semovientes, personas y vehículos | - | X | | |
| | Cambios en los índices de Accidentalidad | X | X | | |
| | Afectación de construcciones cercanas a las obras | X | - | MSC-003 Educación y capacitación al personal vinculado | Prevención |
| | Cambios en la infraestructura vial existente | X | X | MSC-006 Cultura vial – accesibilidad y seguridad de la población | Prevención |
| | Generación de conflictos | X | - | MSC-006 Cultura vial – accesibilidad y seguridad de la población MSC-004 Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña | Prevención |
| Cambios en la dinámica del empleo | X | X | N/A | N/A | |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

En concordancia con lo anterior, la Concesión Autopistas Río Magdalena S.A.S. considera que teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en los Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental. MADS. 2017 las fichas seleccionadas para el análisis de internalización corresponden a:

1. Manejo de remoción de cobertura vegetal
2. Manejo de Flora



3. Manejo de Fauna
4. Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña
5. Cultura Vial
6. Afectación a terceros

Estas medidas de manejo cumplen con el objetivo de prevención y/o corrección, si bien en ellas se incluyen varios impactos identificados para las actividades de la modificación de la licencia, solamente se seleccionaron como impactos Internalizables los siguientes:

1. Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo
2. Cambio en la disponibilidad de hábitats por disminución de cobertura vegetal
3. Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación
4. Cambio en la vegetación protectora de cuerpos hídricos
5. Cambio en la abundancia de especies en veda
6. Fragmentación de hábitats de fauna silvestre
7. Cambios en la composición de la fauna silvestre / alteración de hábitat
8. Cambio en la calidad de vida
9. Cambio en la movilidad local
10. Cambio en los índices de accidentalidad
11. Afectación de construcciones cercanas a las obras
12. Cambios en la infraestructura vial existente

Esta selección corresponde con los costos que la Autopistas Río Magdalena S.A.S. considera que cumple con los criterios para este análisis como lo es:

- La predictibilidad temporal y espacial del cambio biofísico
- Alta certeza y exactitud en las medidas de prevención o corrección de dichos impactos
- Los programas o medidas contemplados para realizar la corrección tienen una efectividad cercana al 100%

10.1.1 Impactos No Internalizables (Residuales)

Son todos aquellos impactos que no pueden controlarse mediante medidas de manejo de prevención y/o corrección, por tanto, los impactos no Internalizables identificados para la inclusión de las fuentes de materiales El Pescado y La Manada, corresponden a:

1. Proceso de remoción en masa
2. Generación de procesos erosivos
3. Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del suelo
4. Cambio en la calidad del aire
5. Generación de conflictos
6. Cambio en la dinámica de empleo

De acuerdo con los cálculos realizados en la evaluación económica ambiental se construyó el flujo de costos y beneficios el cual es presentado en el **Anexo 10-2**, donde se obtienen los siguientes resultados.

Tabla 10-4 Indicadores del análisis de flujo económico



| FLUJO ECONÓMICO | ACB |
|-----------------|-------------|
| Costos | 245.061.174 |
| Beneficios | 533.414.061 |
| VPN | 288.352.887 |
| RCB | 2,18 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

10.3.2.1 Análisis de Sensibilidad e Incertidumbre

El análisis de sensibilidad tiene dentro de sus objetivos reflejar las variaciones en el flujo de caja ante las variaciones de las condiciones establecidas en los criterios económicos de valoración, reflejando cambios en los indicadores obtenidos. Por consiguiente, un aumento o disminución en los costos o beneficios estimados pueden desencadenar la no viabilidad del proyecto, por lo que se hace necesario evaluar el flujo de caja del proyecto ante diferentes escenarios mejorando el asertividad en la toma de decisiones. Como se puede observar en la tabla anterior, la construcción del proyecto es viable económicamente hablando, ya que sus indicadores son positivos.

Ahora, para expresar cambios significativos se configura una matriz de doble entrada, los cuales corresponden a un escenario crítico en el que se aumenten los costos ambientales en un 10% y 20%, y se disminuyen los beneficios en la misma proporción.

Tabla 10-5 Análisis de Sensibilidad

| % | BENEFICIOS | COSTOS | VPN | RBC |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| 20% | 533.414.061 | 294.073.409 | 239.340.652 | 1,81 |
| 10% | 533.414.061 | 269.567.291 | 263.846.770 | 1,98 |
| 0% | 533.414.061 | 245.061.174 | 288.352.887 | 2,18 |
| -10% | 480.072.655 | 245.061.174 | 235.011.481 | 1,96 |
| -20% | 426.731.249 | 245.061.174 | 181.670.075 | 1,74 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Obtenidos los resultados, la Concesionaria Autopista Río Magdalena S.A.S. evidencia que con la inclusión de las fuentes de materiales El pescado y La Manada, los beneficios sociales son superiores a los costos, incluso con un aumento de los costos del 20% y una disminución de los beneficios en la misma escala.

10.3.2.2 Conclusiones e integración de resultados a la evaluación ambiental

Con los resultados obtenidos en el análisis costo beneficio, se concluye que desde la valoración económica ambiental, la modificación de la licencia para la inclusión de las fuentes de materiales El Pescado y La Manada es viable, ahora bien integrando los resultados a los valores obtenidos en las evaluaciones económicas ambientales presentadas en el marco del licenciamiento del proyecto "Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 vía Remedios – Alto de Dolores", es considerado viable ambiental y socialmente, dado que su relación costo beneficio es mayor a uno, lo que representa una ganancia de bienestar en la población del área de influencia.

A continuación, se presentan los resultados de los diferentes flujos económicos de los trámites administrativos que tiene las Unidades Funcionales 1 y 2 del proyecto Autopistas Río Magdalena.



Tabla 10-6 Resultados del Análisis Costo Beneficio del Proyecto

| FLUJO ECONÓMICO | Resolución 763 del 2016 | Resolución 2182 del 2018 | Resolución 01767 del 2020 | Fuentes El Pescado y La Manada | Valores ACB del Proyecto |
|-----------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Costos | 17.384.999.879 | 20.291.807.861 | 152.586.909 | 245.061.174 | 38.074.455.823 |
| Beneficios | 24.963.092.864 | 30.503.093.311 | 269.217.955 | 533.414.061 | 56.268.818.191 |
| VPN | 7.578.092.984 | 10.211.285.450 | 116.631.046 | 288.352.887 | 18.194.362.368 |
| RCB | 1,44 | 1,50 | 1,76 | 2,18 | 1,48 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

11 PLANES Y PROGRAMAS

11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

11.1.1 Programas de Manejo Ambiental

El presente capítulo se presenta como complemento del estudio de impacto ambiental para realizar la modificación de la Licencia Ambiental resolución 763 del 27 de julio de 2016 otorgada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) modificado por la Resolución 2182 de 2018, para el proyecto “Construcción de la vía Remedios – Alto de dolores (Antioquia) Unidades Funcionales 1 y 2”, con el objeto de incluir las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada.

11.1.1.1 Estructuración

El presente capítulo se estructura a través de Programas con sus respectivas Fichas Ambientales y socioculturales. Por ende, se procede a adoptar dicho esquema, enmarcando el tema en los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

11.1.1.2 Implementación

Los costos que se presentan en cada uno de los programas corresponden a valores estimados según las medidas propuestas y podrán ser ajustados por Autopista Río Magdalena S.A.S. durante el desarrollo de la etapa de explotación de las fuentes de materiales donde se presenta la implementación de las mismas. Asimismo, es de aclarar que hay valores que se encuentran contenidos en el presupuesto de obra y dentro de los programas se hace la respectiva precisión.

11.1.1.3 Contenido

A partir de lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental aprobado mediante la resolución 763 del 27 de julio de 2016 otorgada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) modificado por la Resolución 2182 de 2018, para el proyecto “Construcción de la vía Remedios – Alto de dolores (Antioquia) Unidades Funcionales 1 y 2” el contenido de los programas de manejo corresponde a:

- **Objetivos:** Establece lo que en general se quiere lograr con la adopción del programa.
- **Metas:** Proporciona el marco de referencia en el que se trabajan o diseñaron los programas del subgrupo.



- **Impacto ambiental:** Cambio favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de sus componentes, producto de una actividad dada. Es decir, es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro producto de la evolución natural y éste modificado por las actividades desarrolladas como parte del proyecto.
- **Etapas:** Se especifica en qué etapa del proyecto se deben considerar las directrices especificadas en el numeral anterior.
- **Tipo de medida:** Señala el carácter de la medida, como son: prevención, mitigación, corrección y compensación.
- **Acciones que desarrollar:** Se presentan las directrices que van a orientar el manejo social y/o ambiental de las actividades del proyecto relacionadas con el elemento que se esté desarrollando.
- **Lugar de aplicación:** Indica los sitios en los cuales se deben desarrollar las acciones de manejo.
- **Población beneficiada:** Conjunto o grupo de personas a las cuales beneficia el programa de manejo.
- **Personal requerido:** En este ítem se especifican los perfiles requeridos para el desarrollo de las estrategias relacionadas con los aspectos técnicos de cada elemento, sin que esto signifique que el personal involucrado se limite al descrito allí o no se pueda ajustar.
- **Responsable de ejecución:** Se especifican los responsables de que las estrategias o directrices establecidas sean cumplidas durante el desarrollo de las actividades.
- **Indicadores de seguimiento y monitoreo:** Incluye los lineamientos generales para la evaluación y verificación del cumplimiento, desarrollo y resultados de las medidas de manejo ambiental.
- **Cronograma de ejecución:** Define el momento de ejecución de cada medida de acuerdo con las etapas del proyecto: Pre-construcción, construcción y abandono y restauración final.
- **Costos:** Precisa el valor de cada actividad de manejo, cuando aplica.

11.1.1.4 Estructura general del Plan de Manejo Ambiental

A continuación, en la **Tabla 11-1**, se establecen las Fichas de manejo que conforman el Plan de Manejo Ambiental aprobado mediante la resolución 763 del 27 de julio de 2016 otorgada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) modificado por la Resolución 2182 de 2018, para el proyecto “*Construcción de la vía Remedios – Alto de dolores (Antioquia) Unidades Funcionales 1 y 2*” y un consolidado de los ajustes realizados con el objeto de incluir las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada.

Tabla 11-1. Plan de Manejo Ambiental para la presente solicitud de Modificación de Licencia Ambiental

| Plan de Manejo Ambiental Resolución 763 de 2016 modificado por la Resolución 2182 de 2018 | | | | Presente solicitud de modificación de Licencia Ambiental para la inclusión de las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada | |
|---|--|-----------|--|--|--|
| Medio | Programa | Ficha No. | Nombre | Aplicabilidad | Ajuste realizado |
| ABIÓTICO | Programa de Manejo del recurso suelo (MRS) | MRS-01 | Manejo y disposición de Material de Excavación | SI | Ficha ajustada Se ajustó incluyendo los impactos para la inclusión de las fuentes de materiales, así como las medidas de manejo para el material estéril proveniente de la actividad de explotación de las Canteras y adecuación de las vías de acceso. |
| | | MRS -02 | Manejo de taludes, laderas y control de erosión | SI | Ficha ajustada Se ajustó incluyendo los impactos para la inclusión de las fuentes de materiales, así como las medidas de manejo para los taludes de las vías de acceso y los taludes y bermas de las fuentes de materiales |
| | | MRS -03 | Manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, equipos de construcción y taller de mantenimiento | SI | Ficha anterior no ajustada en sus medidas, pero aplicable a la fuente de materiales Se ajusto incluyendo los impactos para la inclusión de las fuentes de materiales, sin embargo, no se complementaron las medidas ya que estas aplican para las fuentes de materiales. |
| | | MRS -04 | Manejo paisajístico | SI | Ficha ajustada Se ajusto incluyendo los impactos para la inclusión de las fuentes de materiales, así como las medidas de manejo para las vías de acceso y las fuentes de materiales |
| | | MRS -05 | Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos | SI | Ficha anterior no ajustada en sus medidas, pero aplicable a la fuente de materiales Se ajusto incluyendo los impactos para la inclusión de las fuentes de materiales, sin embargo, no se complementaron las |

| Plan de Manejo Ambiental Resolución 763 de 2016 modificado por la Resolución 2182 de 2018 | | | | Presente solicitud de modificación de Licencia Ambiental para la inclusión de las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada | |
|---|--|---|--|--|--|
| Medio | Programa | Ficha No. | Nombre | Aplicabilidad | Ajuste realizado |
| | | MRS -06 | Manejo de planta de asfalto y concreto | NO | medidas ya que estas aplican para las fuentes de materiales. Ficha anterior no ajustada Esta ficha no se ajusta debido a que para la inclusión de las fuentes de materiales no se requiere de plantas. |
| | | MRH-001 | Manejo de residuos líquidos | SI | Ficha ajustada Se ajusto incluyendo los impactos para la inclusión de las fuentes de materiales, así como las medidas de manejo para las fuentes de materiales |
| | Programa de Manejo del recurso hídrico (MRH) | MRH-002 | Manejo de captación | NO | Ficha anterior no ajustada Esta ficha no se ajusta debido a que para la inclusión de las fuentes de materiales no se requiere de puntos de captación diferentes a los aprobados en la Resolución 763 de 2016 |
| | | MRH-003 | Manejo de cruces sobre cuerpo de agua | SI | Ficha ajustada Se ajusto incluyendo los impactos para la inclusión de las fuentes de materiales, así como las medidas de manejo para las fuentes de materiales |
| | | MRH-004 | Manejo de escorrentía | SI | Ficha ajustada Se ajusto incluyendo los impactos para la inclusión de las fuentes de materiales, así como las medidas de manejo para las fuentes de materiales |
| | | Programa de Manejo del recurso aire (MRA) | MRA-001 | Manejo y control de emisiones atmosféricas y de ruido | SI |
| | BIÓT ICO | Manejo del recurso suelo Flora (MRSF) | MRSF-001 | Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote | SI |

| Plan de Manejo Ambiental Resolución 763 de 2016 modificado por la Resolución 2182 de 2018 | | | | Presente solicitud de modificación de Licencia Ambiental para la inclusión de las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada | |
|---|--|-----------|---|--|---|
| Medio | Programa | Ficha No. | Nombre | Aplicabilidad | Ajuste realizado |
| | Manejo del recurso Flora y Fauna (MRFF) | MRFF-001 | Manejo de flora | SI | Ficha ajustada Se ajustó incorporando los impactos para la inclusión de las fuentes de materiales, así como la incorporación de los volúmenes obtenidos del aprovechamiento forestal de las fuentes de material y los costos de estas actividades; además se incorporó los costos del rescate de brinzales. |
| | | MRFF-002 | Manejo de fauna | SI | Ficha ajustada Se ajusto incluyendo los impactos para la inclusión de las fuentes de materiales, así como las medidas de manejo para las fuentes de materiales |
| | Protección y conservación de hábitats (MPCH) | MPCH-001 | Manejo y conservación de hábitats | SI | Ficha ajustada Se ajusto incluyendo los impactos para la inclusión de las fuentes de materiales, así como las medidas de manejo para las fuentes de materiales |
| | Revegetalización (MRV) | MRV-001 | Manejo de revegetalización de áreas intervenidas | SI | Ficha ajustada Se ajusto incluyendo los impactos para la inclusión de las fuentes de materiales, así como las medidas de manejo para las fuentes de materiales |
| | Manejo de comunidades hidrobiológicas (MCB) | MCH-001 | Manejo de comunidades hidrobiológicas | SI | Ficha ajustada Se ajusto incluyendo los impactos para la inclusión de las fuentes de materiales, así como las medidas de manejo para las fuentes de materiales |
| | Compensación para el Medio Biótico (CMB) | CMB-001 | Manejo para la Compensación por afectación a la cobertura | SI | Ficha ajustada Se ajusto incluyendo los impactos para la inclusión de las fuentes de materiales, así como las medidas de manejo para las fuentes de materiales |

| Plan de Manejo Ambiental Resolución 763 de 2016 modificado por la Resolución 2182 de 2018 | | | | Presente solicitud de modificación de Licencia Ambiental para la inclusión de las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada | |
|---|--|-----------|--|--|--|
| Medio | Programa | Ficha No. | Nombre | Aplicabilidad | Ajuste realizado |
| SOCIOECONÓMICO | Información y participación comunitaria | MSC-001 | Información y participación comunitaria | SI | Ficha ajustada Ajuste del área de influencia específica para las fuentes de materiales, reuniones informativas e indicadores. |
| | Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades | MSC-002 | Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades | SI | Ficha ajustada Ajuste del área de influencia específica para las fuentes de materiales. |
| | Educación y capacitación al personal vinculado | MSC-003 | Educación y capacitación al personal vinculado | SI | Ficha ajustada Ajuste del área de influencia específica para las fuentes de materiales. |
| | Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña | MSC-004 | Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña | SI | Ficha ajustada Ajuste del área de influencia específica para las fuentes de materiales y se definen estrategias orientadas a los propietarios de los predios en la vereda. |
| | 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 | SI | Ficha no ajustada No se realiza ningún ajuste ya que el programa está orientado a las Unidades Territoriales Mayores. |
| | Programa de cultura vial – accesibilidad y seguridad de la población | MSC-006 | Programa de Cultura vial- Accesibilidad y seguridad de la población | SI | Ficha ajustada Ajuste del área de influencia específica para las fuentes de materiales y se definen estrategias orientadas a los propietarios de los predios en la vereda. |
| | Programa afectación a terceros | MSC-007 | Afectación a terceros | SI | Ficha ajustada Ajuste del área de influencia específica para las fuentes de materiales. |
| | Programa compensación social | MSC-008 | Compensación Social | SI | Ficha ajustada Ajuste del área de influencia específica para las fuentes de materiales. |
| | Programa de compensación para la población afectada – acompañamiento socio predial | MSC-009 | Compensación para la población asentada | SI | Ficha ajustada Ajuste del área de influencia específica para las fuentes de materiales. |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



11.1.2 Plan de Seguimiento y Monitoreo

El presente capítulo se presenta como complemento del estudio de impacto ambiental para realizar la modificación de la Licencia Ambiental resolución 763 del 27 de julio de 2016 otorgada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) modificado por la Resolución 2182 de 2018, para el proyecto “Construcción de la vía Remedios – Alto de dolores (Antioquia) Unidades Funcionales 1 y 2”, con el objeto de incluir las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada.

11.1.2.1 Seguimiento y monitoreo a los planes y programas

Este programa tiene como propósito revisar la validez y confiabilidad del funcionamiento de las medidas ambientales propuestas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). En tal sentido busca vigilar y verificar la información necesaria, a fin de determinar el comportamiento, eficiencia y eficacia de las medidas y controles implementados e identificar deficiencias e inconsistencias en el desarrollo del proyecto, que permitan la aplicación de los ajustes a los que haya lugar.

Contenido

A partir de lo establecido en el Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental aprobado mediante la resolución 763 del 27 de julio de 2016 otorgada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) modificado por la Resolución 2182 de 2018, para el proyecto “Construcción de la vía Remedios – Alto de dolores (Antioquia) Unidades Funcionales 1 y 2” el contenido de los programas de manejo corresponde a:

- ✓ Nombre y código de cada programa
- ✓ Objetivo
- ✓ Metas
- ✓ Etapas del proyecto
- ✓ Tipo de medida
- ✓ Acciones a desarrollar
- ✓ Lugar de aplicación
- ✓ Personal requerido
- ✓ Responsable de la ejecución
- ✓ Indicadores de seguimiento y monitoreo
- ✓ Cronograma de ejecución

Estructura general

En síntesis, para cada Programa del Plan de Manejo Ambiental se han generado unas acciones de seguimiento y monitoreo que permitirán evaluar la efectividad de estas y en este sentido, este Plan se compone de las siguientes fichas. En la **Tabla 11-2**. Plan de Seguimiento y Monitoreo Resolución 763 de 2016 modificado por la Resolución 2182 de 2018 se presenta un consolidado de los Programas de seguimiento y Monitoreo establecidos para el proyecto “Construcción de la vía Remedios – Alto de dolores (Antioquia) Unidades Funcionales 1 y 2” y se aclara la aplicabilidad de estos a la presente solicitud de modificación de licencia con el objeto de incluir las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada.

Tabla 11-2. Plan de Seguimiento y Monitoreo Resolución 763 de 2016 modificado por la Resolución 2182 de 2018

| PLAN DE SEGUIMIENTO APROBADO RESOLUCIÓN 763 DE 2016 MODIFICADA POR LA RESOLUCIÓN 2182 DE 2018 | | | | PRESENTE SOLICITUD DE MODIFICACIÓN | |
|---|-------------------------------|----------|---|------------------------------------|---|
| MEDIO | PROGRAMA | CÓDIGO | PROYECTOS | APLICABILIDAD | AJUSTE REALIZADO |
| ABIÓTICO | SEGUIMIENTO DEL RECURSO SUELO | SMRS-001 | Seguimiento a la disposición de Material de Excavación | SI | Ficha ajustada Se ajusto incluyendo las medidas De seguimiento para el material estéril proveniente de la actividad de explotación de las Canteras y rehabilitación de las vías de acceso. |
| | | SMRS-002 | Seguimiento al manejo de taludes, laderas y control de erosión | SI | Ficha anterior no ajustada en sus medidas, pero aplicable a las fuentes de materiales Se ajusto incluyendo en lugar de ejecución de las fuentes de materiales, sin embargo, no se complementaron las medidas ya que estas aplican para las fuentes de materiales. |
| | | SMRS-003 | Seguimiento al manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, y manejo de equipos de construcción | SI | Ficha anterior no ajustada en sus medidas, pero aplicable a las fuentes de materiales Se ajusto incluyendo en lugar de ejecución de las fuentes de materiales, sin embargo, no se complementaron las medidas ya que estas aplican para las fuentes de materiales. |
| | | SMRS-004 | Seguimiento al manejo paisajístico | SI | Ficha anterior no ajustada en sus medidas, pero aplicable a las fuentes de materiales Se ajusto incluyendo en lugar de ejecución de las fuentes de materiales, sin embargo, no se complementaron las medidas ya que estas aplican para las fuentes de materiales. |
| | | SMRS-005 | Seguimiento al manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos | SI | Ficha anterior no ajustada en sus medidas, pero aplicable a las fuentes de materiales Se ajusto incluyendo en lugar de ejecución de las fuentes de materiales, sin embargo, no se complementaron las medidas ya que estas aplican para las fuentes de materiales. |
| | | SMRS-006 | Seguimiento al manejo de planta de asfalto y concreto | NO | Ficha anterior no ajustada Esta ficha no se ajusta debido a que para la inclusión de las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada no se requiere de plantas. |

| PLAN DE SEGUIMIENTO APROBADO RESOLUCIÓN 763 DE 2016 MODIFICADA POR LA RESOLUCIÓN 2182 DE 2018 | | | | PRESENTE SOLICITUD DE MODIFICACIÓN | |
|---|---|----------|---|------------------------------------|---|
| MEDIO | PROGRAMA | CÓDIGO | PROYECTOS | APLICABILIDAD | AJUSTE REALIZADO |
| | SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO | SMRH-001 | Seguimiento al manejo de residuos líquidos | SI | Ficha ajustada Se ajusto incluyendo las medidas para las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada |
| | | SMRH-002 | Seguimiento al manejo de captación | NO | Ficha anterior no ajustada Esta ficha no se ajusta debido a que para la inclusión de las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada no se requiere de puntos de captación diferentes a los aprobados en la Resolución 763 de 2016 |
| | | SMRH-003 | Seguimiento al manejo de cruces sobre cuerpo de agua | SI | Ficha ajustada Se ajusto incluyendo las medidas para las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada |
| | | SMRH-004 | Seguimiento al manejo de escorrentía | SI | Ficha anterior no ajustada en sus medidas, pero aplicable a las fuentes de materiales Se ajusto incluyendo en lugar de ejecución de las fuentes de materiales, sin embargo, no se complementaron las medidas ya que estas aplican para las fuentes de materiales. |
| | PROGRAMA AL SEGUIMIENTO DEL RECURSO AIRE | SMRA-001 | Seguimiento al manejo y control de fuentes de emisión y ruido | SI | Ficha ajustada Se ajusto incluyendo las medidas para las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada |
| BIÓTICO | SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE SUELO | SMRS-1 | Seguimiento al manejo de la remoción de cobertura y descapote | SI | Ficha anterior ajustada Se incluyó el cronograma y el área de aplicación a las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada. |
| | SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL RECURSO FLORA Y FAUNA | SMRFF-1 | Seguimiento al manejo de flora | SI | Ficha anterior ajustada Se incluyó el cronograma y el área de aplicación a las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada. |
| | | SMRFF-2 | Seguimiento al manejo de fauna | SI | Ficha anterior ajustada Se incluyó el cronograma y el área de aplicación a las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada. |

| PLAN DE SEGUIMIENTO APROBADO RESOLUCIÓN 763 DE 2016 MODIFICADA POR LA RESOLUCIÓN 2182 DE 2018 | | | | PRESENTE SOLICITUD DE MODIFICACIÓN | |
|---|---|---------|---|------------------------------------|---|
| MEDIO | PROGRAMA | CÓDIGO | PROYECTOS | APLICABILIDAD | AJUSTE REALIZADO |
| | SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS | SMPCH-1 | Seguimiento al manejo y conservación de hábitats | SI | Ficha anterior ajustada Se incluyó el cronograma y el área de aplicación a las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada. |
| | SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA REVEGETALIZACIÓN | SMRV-1 | Seguimiento al manejo de revegetalización de áreas intervenidas | SI | Ficha anterior ajustada Se incluyó el cronograma y el área de aplicación a las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada. |
| | SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS | SMCH-1 | Seguimiento al manejo de comunidades hidrobiológicas | SI | Ficha anterior ajustada Se incluyeron las medidas para las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada y se ajustó el cronograma |
| | SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO | SMCMB-1 | Compensación por afectación a la cobertura | SI | Ficha anterior ajustada Se incluyó el cronograma y el área de aplicación a las Fuentes de Materiales El Pescado y La Manada. |
| SOCIOECONÓMICO | Seguimiento al Medio Socioeconómico y Cultural | SMSC-1 | Programa de seguimiento al medio socioeconómico y cultural | SI | Ficha anterior ajustada Indicadores específicos por vereda en algunos programas, ya que esta vereda no tiene una estructura comunitaria sino predial. |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



11.1.3 Plan de gestión del riesgo

Teniendo en cuenta que durante el desarrollo de las actividades de construcción y operación de La Autopista Río Magdalena 2, y específicamente durante la explotación de materiales de construcción de las Canteras El Pescado (con autorización temporal tbd-09381) y La Manada (con autorización temporal de placa No. SJK-16431), se prevé la ocurrencia de eventos catastróficos o emergencias de carácter natural y/o antrópico que por su magnitud superan el alcance de las medidas de respuesta regular, se hace necesario e imprescindible conocer los riesgos al que están expuestas las personas involucradas de manera directa e indirecta, así como el medio natural y la infraestructura que hacen parte de la zona de influencia directa del proyecto.

Después de conocer estos riesgos y priorizarlos, se deben establecer medidas de mitigación, así como promulgar estrategias apropiadas para hacer frente de manera eficaz a estas situaciones en la potencial materialización del riesgo.

Bajo esta concepción, el Plan de Gestión del Riesgo de las fuentes de materiales El Pescado y La Manada, está basado en el conocimiento de los principales escenarios de riesgo, planteando estrategias de preparación y una serie de procedimientos que involucren recursos técnicos, físicos, humanos y económicos, de tal manera que ante la ocurrencia de un evento con características circunstanciales se puedan desplegar acciones que permitan controlar o reducir daños, así como también actuar oportuna y eficientemente en aquellos casos en que una emergencia relacionada con las actividades de explotación y operación de la cantera requiera de la asistencia inmediata o movilizar personas siniestrado, y lograr ante todo, conservar la vida humana y la integridad de todas las personas vinculadas directa o indirectamente al proyecto.

11.1.3.1 Marco normativo

Dentro de Los Términos de Referencia para La Elaboración del Estudio de impacto Ambiental – EIA para proyectos de construcción de carreteras estipulados en La Resolución 0751 del 26 de marzo de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (*“Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de impacto Ambiental- EIA, requerido para el trámite de La Licencia Ambiental de los proyectos de construcción de carreteras y/o de túneles con sus accesos y se taman otras determinaciones”*), se contempla la elaboración de un Plan de Gestión del Riesgo articulado con La Ley 1523 de 2012 (Ley de Gestión del Riesgo).

El Plan de Gestión del Riesgo para La Cantera El Pescado y La Manada, así como todo lo referente a La Ley 1523, especifica los procesos de La Gestión del Riesgo con un énfasis social, procesos contemplados en El Plan Nacional de Gestión del Riesgo, instrumento que está articulado dentro del Marco de Sendai (2015) que envuelve las directrices a nivel mundial en lo referente a La Gestión del Riesgo, estos procesos involucran temáticas referentes a: Conocimiento del Riesgo, Reducción del Riesgo y Manejo de la contingencia.

La elaboración del PGR para las fuentes de materiales El Pescado y La Manada se realiza incluyendo directrices del Decreto 2157 de 2017:

De igual manera se involucran instrumentos mayor jerarquía como el EIA de la construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores del Departamento de Antioquia y específicamente su capítulo *“Plan de Gestión del Riesgo”*

11.1.3.2 Conocimiento del Riesgo



Como parte de la gestión del riesgo es necesario que exista un proceso de conocimiento de este el cual incluye: La revisión de eventos amenazantes en la zona de influencia, la caracterización física y biótica de las zonas de estudio, la identificación, priorización y caracterización de amenazas; identificación, análisis de elementos expuestos y/o vulnerables y análisis y evaluación del riesgo.

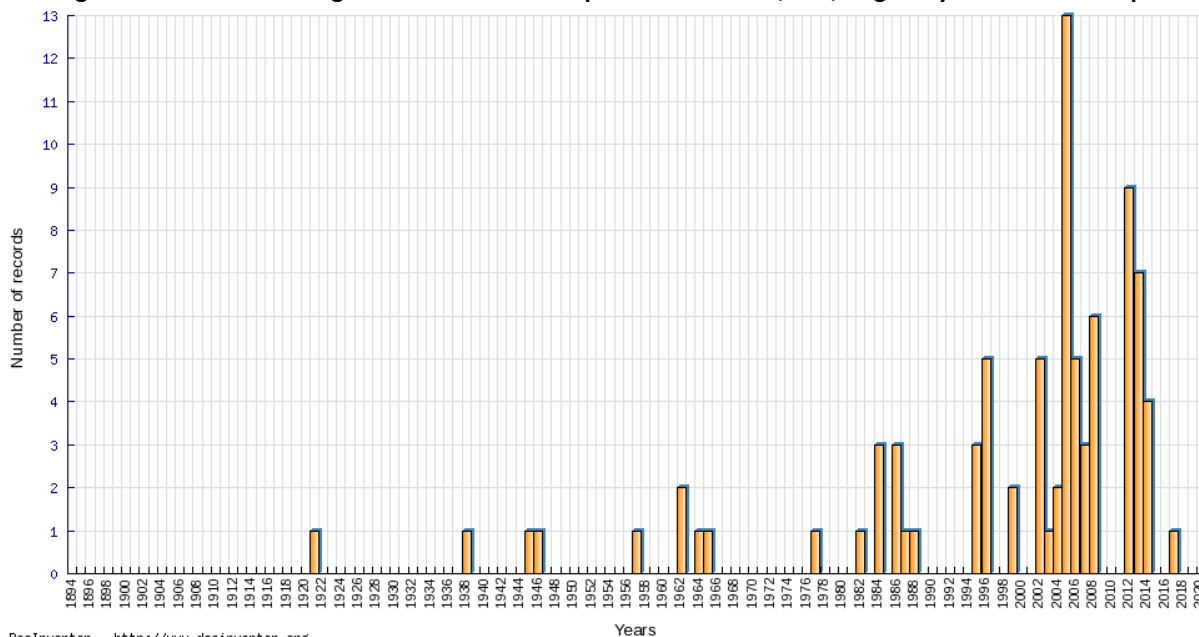
Contexto externo

Antecedentes

- El Pescado

Dentro de la revisión de los instrumentos municipales, así como otras fuentes de información como Desinventar, en el área de influencia de proyecto, se identificaron eventos registrados desde al año 1921 hasta el año 2017 donde se obtuvo un acumulado de 85 eventos.

Figura 11.1-1. Eventos registrados en los municipios de Remedios, Yalí, Vegachí y Yolombo Antioquia.



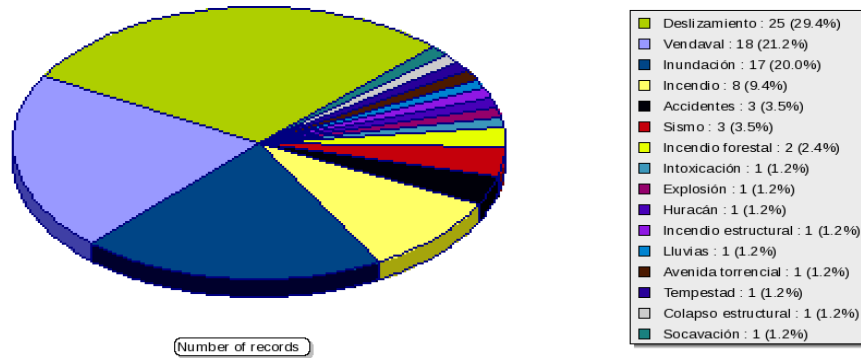
DesInventar - <http://www.desinventar.org>

Fuente: Desinventar.

De estos eventos reportados, los deslizamientos (movimientos en masa) corresponden a los fenómenos amenazantes que con mayor frecuencia y magnitud se han presentado en el área de influencia del proyecto, seguido de vendavales, inundaciones, incendios y otros en menor proporción en donde se destacan los accidentes, sismos e incendios forestales.



Gráfica 11.1-1. Tipos de eventos registrados en los municipios de Remedios, Yalí, Vegachí y Yolombo Antioquia.



Desinventar - <http://www.desinventar.org>

Fuente: Desinventar.

Lo anterior indica que los fenómenos de tipo natural son los que han ocurrido mayor ocurrencia en el área del proyecto, sin embargo, para la zona de influencia de la cantera El Pescado se han priorizado algunos escenarios de mayor relevancia para el estudio debido a factores relacionados a la influencia misma de las obras relacionadas a la operación.

- La Manada

Dentro de la revisión de los instrumentos municipales, se encontró un registro que enmarca los principales eventos ocurridos en el municipio hasta el año del 2014, estos eventos se registran en el documento Estrategia Municipal para la respuesta a Emergencias del Municipio de Maceo.

Tabla 11-3. Eventos presentados en el Municipio de Maceo

| Fecha de reporte | Tipo de evento | Vereda | Sector | Fuentes |
|-------------------------------|---|---|--|---------|
| Agosto hasta diciembre 2014 | Vendaval | La Cuchilla, la Mariela, San Pedro, El Ingenio San Laureano, San Pedro, San Antonio, Barrio el Plan, y San Luis | Veredas, afectaciones de viviendas. | CMGRD |
| Marzo hasta octubre de 2015 | Ola invernal Afectando en su totalidad a todas las veredas del Municipio. | Ingenio, la Paloma. San Antonio, Tres Piedras La floresta, San Laureano. | Veredas afectaciones de techos de las viviendas y escuelas | CMGRD |
| Junio hasta diciembre de 2016 | Huracanes Inundaciones y vendavales | La Susana, La Pureza, cabecera Municipal. | Veredas afectadas | CMGRD |
| Abril 2017 | vendaval | Las Brisas, San Antonio la Unión, el Ingenio | Veredas | CMGRD |

Fuente: Estrategia Municipal para la respuesta a emergencias

Lo anterior indica que los fenómenos de tipo natural son los que han ocurrido con mayor frecuencia en el área del proyecto, sin embargo, para la zona de influencia de la cantera La Manada se han priorizado algunos escenarios de mayor relevancia para el estudio debido a factores relacionados a la influencia misma de las obras relacionadas a la operación.

Una vez identificadas las vulnerabilidades siguiendo la metodología expuesta, se asignan valores para la calificación de la misma teniendo en cuenta que para las vulnerabilidades calculadas mediante los cruces cartográficos se tomara el valor representativo para el área de análisis. A continuación, se muestra la tabla con la calificación de la vulnerabilidad para las fuentes de materiales de El Pescado y la Manada.

Tabla 11-4. Matriz de calificación para la vulnerabilidad para la fuente de materiales El Pescado

| Evento | Vulnerabilidad física | Vulnerabilidad Ambiental | Vulnerabilidad social | Valor ponderado |
|--------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------|
| | 33.3% | 33.3% | 33.3% | |
| E1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| E2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| E3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| E4 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| E5 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| E6 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| E7 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| E8 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| E9 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| E10 | 2 | 4 | 4 | 4 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Tabla 11-5. Matriz de calificación para la vulnerabilidad para la fuente de materiales La Manada

| Evento | Vulnerabilidad física | Vulnerabilidad Ambiental | Vulnerabilidad social | Valor ponderado |
|--------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------|
| | 33.3% | 33.3% | 33.3% | |
| E1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| E2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| E3 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| E4 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| E5 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| E6 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| E7 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| E8 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| E9 | 3 | 2 | 4 | 3 |
| E10 | 1 | 4 | 4 | 4 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

➤ **Determinación y caracterización de escenarios de riesgo**

Tomando como referencia que el riesgo está en función del producto de la amenaza por la vulnerabilidad y que es inversamente proporcional a las capacidades de respuesta o resiliencia, se puede expresar de manera matemática el riesgo, así:

$$Riesgo = \frac{\text{amenaza} \times \text{vulnerabilidad} \times f(\text{exposición, fragilidad})}{\text{Capacidad (respuesta o resiliencia)}}$$

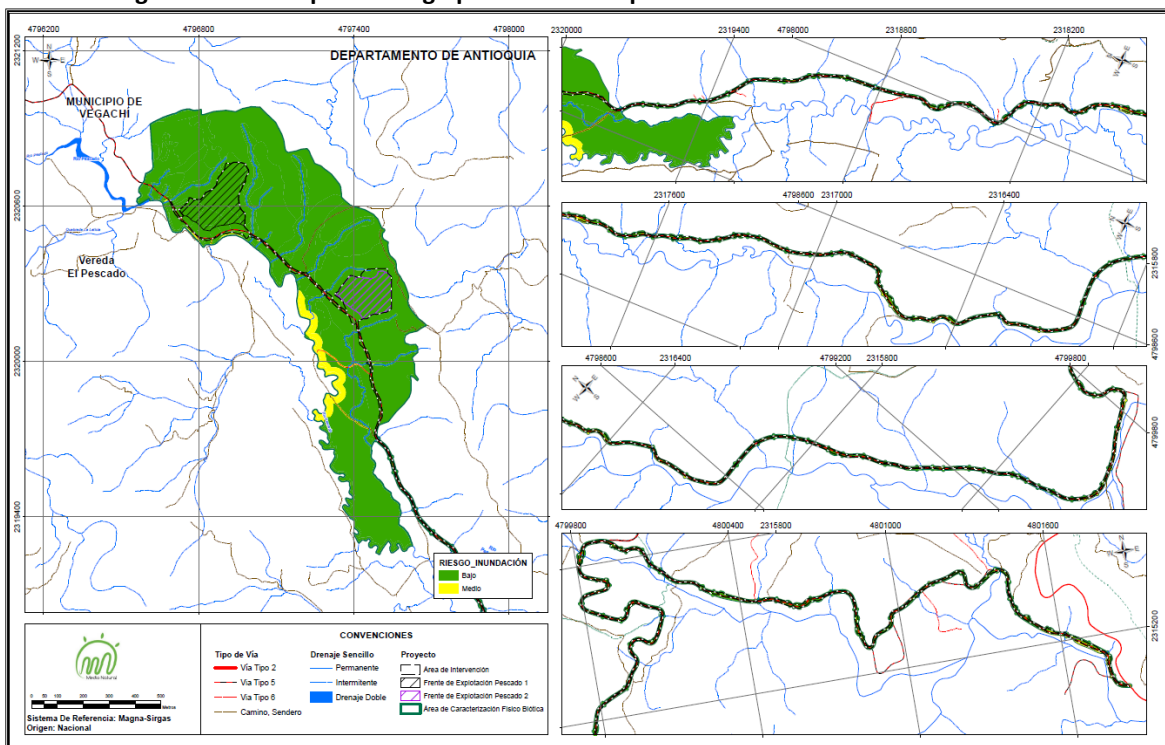
De acuerdo con dicha expresión, mediante un análisis geomático, se analizan los escenarios en los cuales se involucran las amenazas internas o endógenas y la vulnerabilidad para determinar áreas de riesgo dependiendo de los escenarios más críticos en concordancia con los lineamientos de La Resolución 0751 del 26 de marzo de 2015. Para los escenarios que tienen que ver con amenazas externas o exógenas se realiza un análisis cualitativo, el cual determina el grado de riesgo calculado.

A continuación, se muestra el resultado del cruce cartográfico de los mapas de amenazas y vulnerabilidad para la obtención espacial del resultado del riesgo de eventos geo ambientales.

- Riesgo por inundación (E1)

En armonía con la información obtenida del análisis geomático de la amenaza por inundación y la valoración del grado de vulnerabilidad se pudo obtener el mapa de riesgo por inundación para cada una de las fuentes de materiales como se observa en las siguientes figuras.

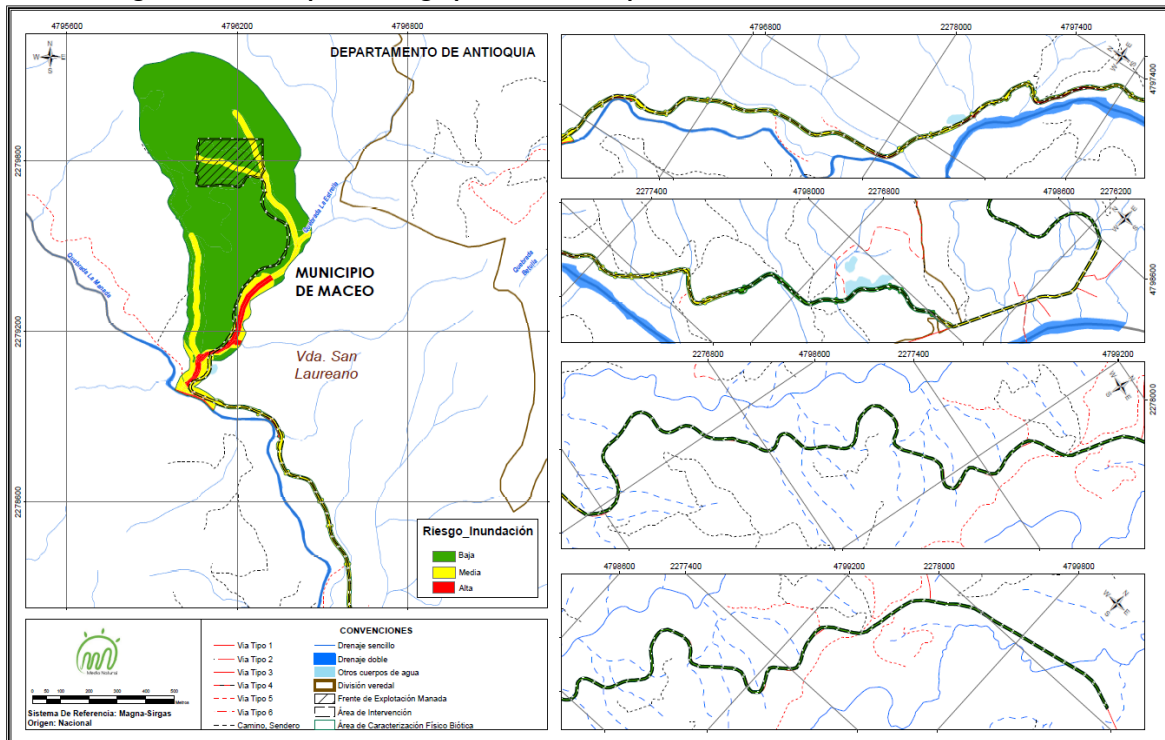
Figura 11.1-2. Mapa de Riesgo por inundación para la fuente de materiales El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se identifica que predominan las áreas con grado de riesgo por inundación bajo asociadas a 82.391 (95.53%) ha, seguidas por áreas de grado de riesgo medio correspondiente a una extensión de 3.858 (4.47%) ha; estos datos corresponden al área de caracterización del proyecto.

Figura 11.1-3. Mapa de Riesgo por inundación para la fuente de materiales La Manada



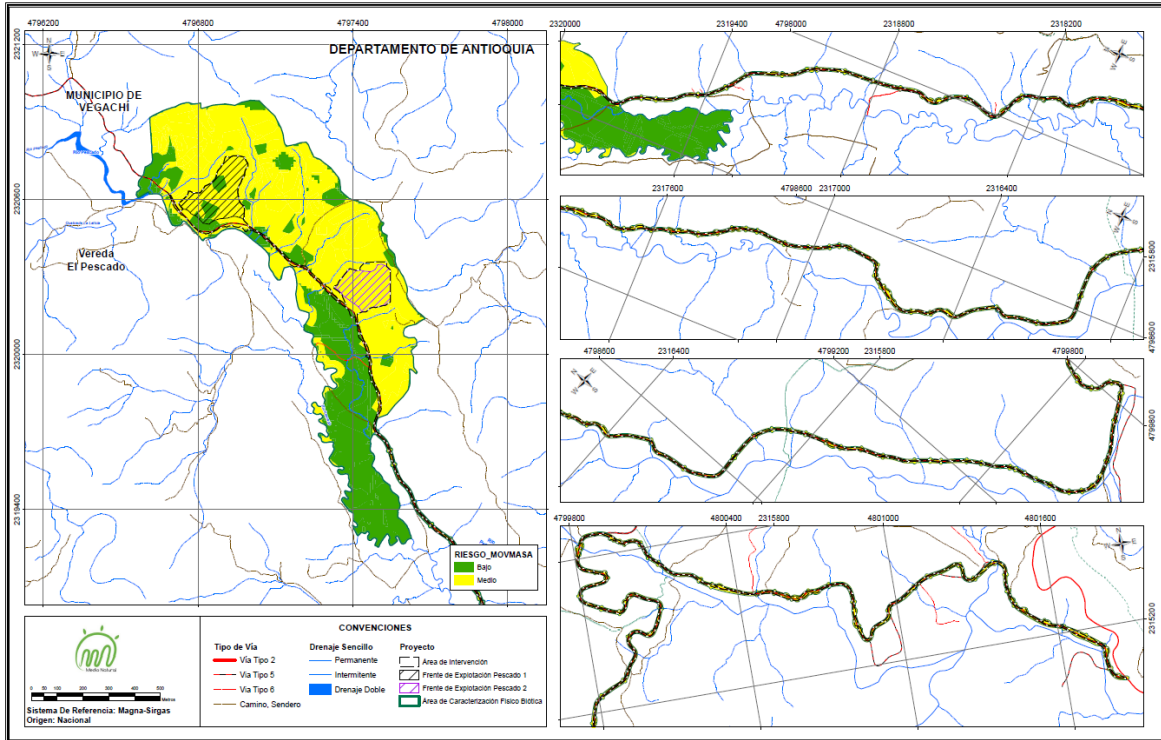
- Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se identifica que predominan las áreas con riesgo bajo correspondiente a una extensión de 41.248 (79.25%) ha, seguidas en orden de importancia de las áreas con grado de riesgo medio y alto por inundación, con una extensión de 9.236 (17.75%) ha y 1.563 (3.0%) ha, respectivamente; estos datos corresponden al área de caracterización del proyecto.

- Riesgo por movimientos en masa (E2)

De acuerdo a la información obtenida del análisis geomático de la amenaza por movimientos en masa y la valoración del grado de vulnerabilidad se pudo obtener el mapa de riesgo por movimientos en masa para cada una de las fuentes de materiales como se observa en las siguientes figuras.

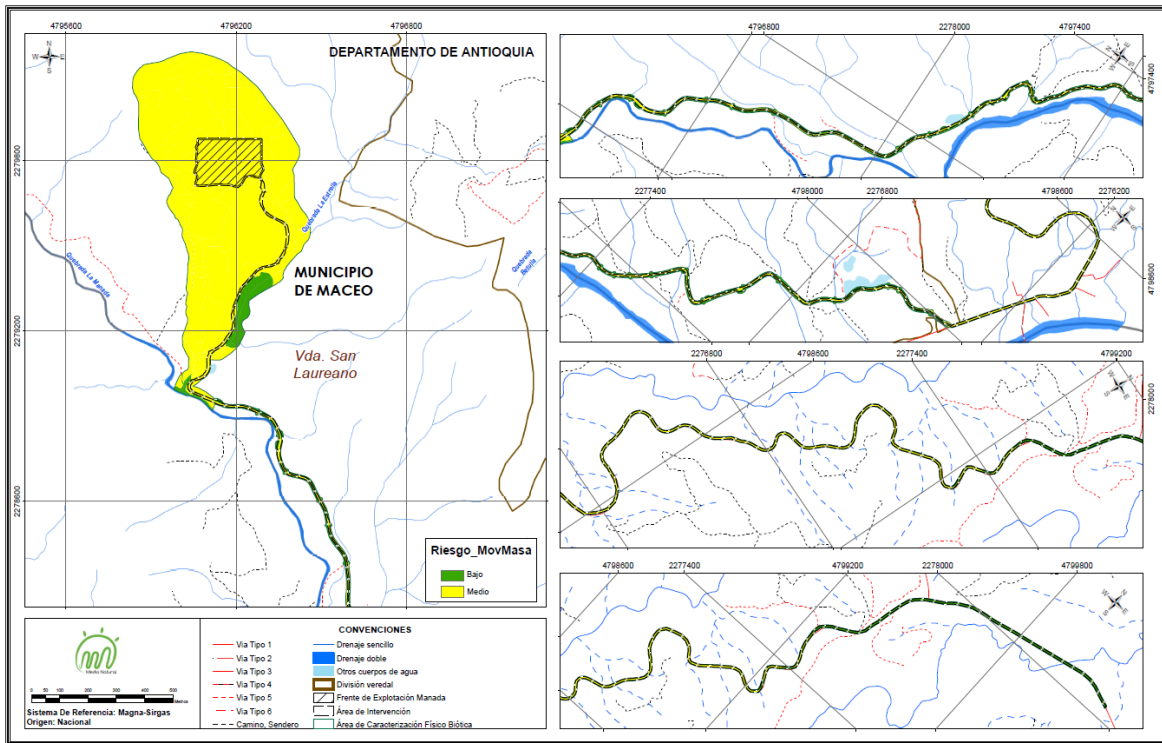
Figura 11.1-4. Mapa de Riesgo por movimientos en masa para la fuente de materiales El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se identifica que predominan las áreas con grado de riesgo medio por movimientos en masa asociadas a 63.187 (73.26%) ha, seguida por áreas con grado de riesgo bajo con una extensión de 23.062 (26.74%) ha; estos datos corresponden al área de caracterización del proyecto.

Figura 11.1-5. Mapa de Riesgo por movimientos en masa para la fuente de materiales La Manada



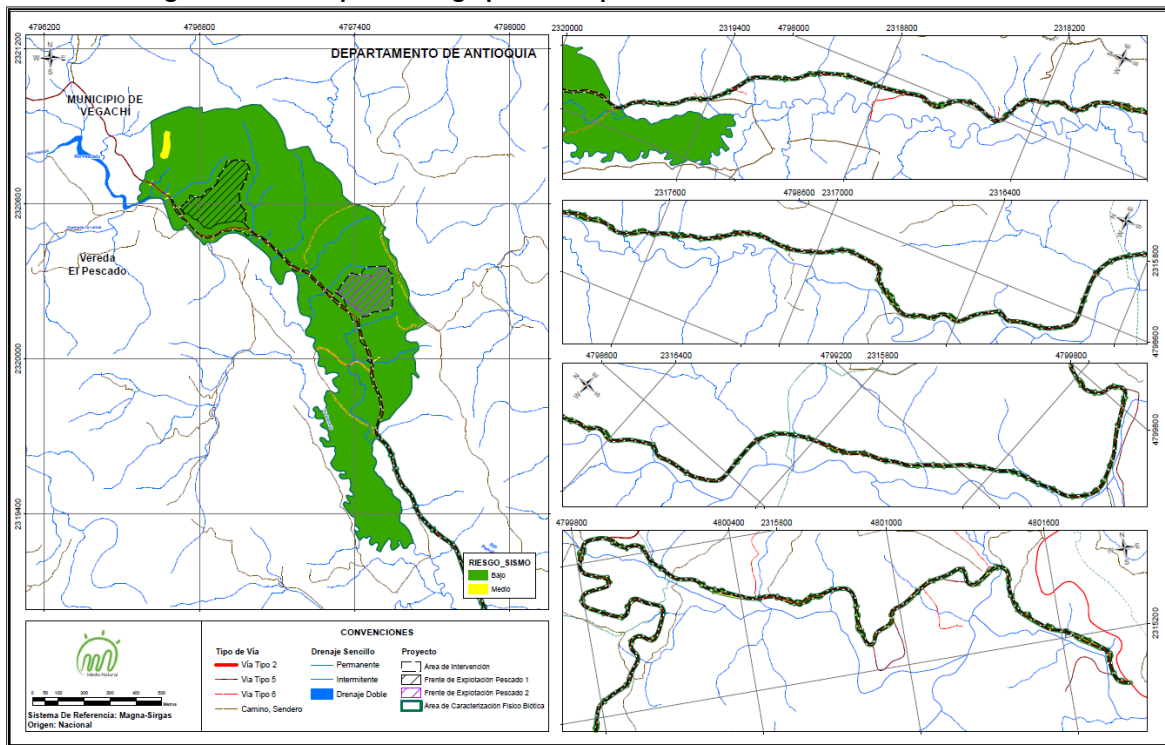
Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se identifica que predominan las áreas con riesgo medio correspondiente a 46.185 (88.71%) ha, seguido por áreas con grado de riesgo bajo correspondiente a 5.877 (11.29%) ha; estos datos corresponden al área de caracterización del proyecto.

- Riesgo por sismos (E3)

Tomando como referencia la información obtenida del análisis geomático de la amenaza sísmica y la valoración del grado de vulnerabilidad se pudo obtener el mapa de riesgo sísmico para cada una de las fuentes de materiales como se observa en las siguientes figuras.

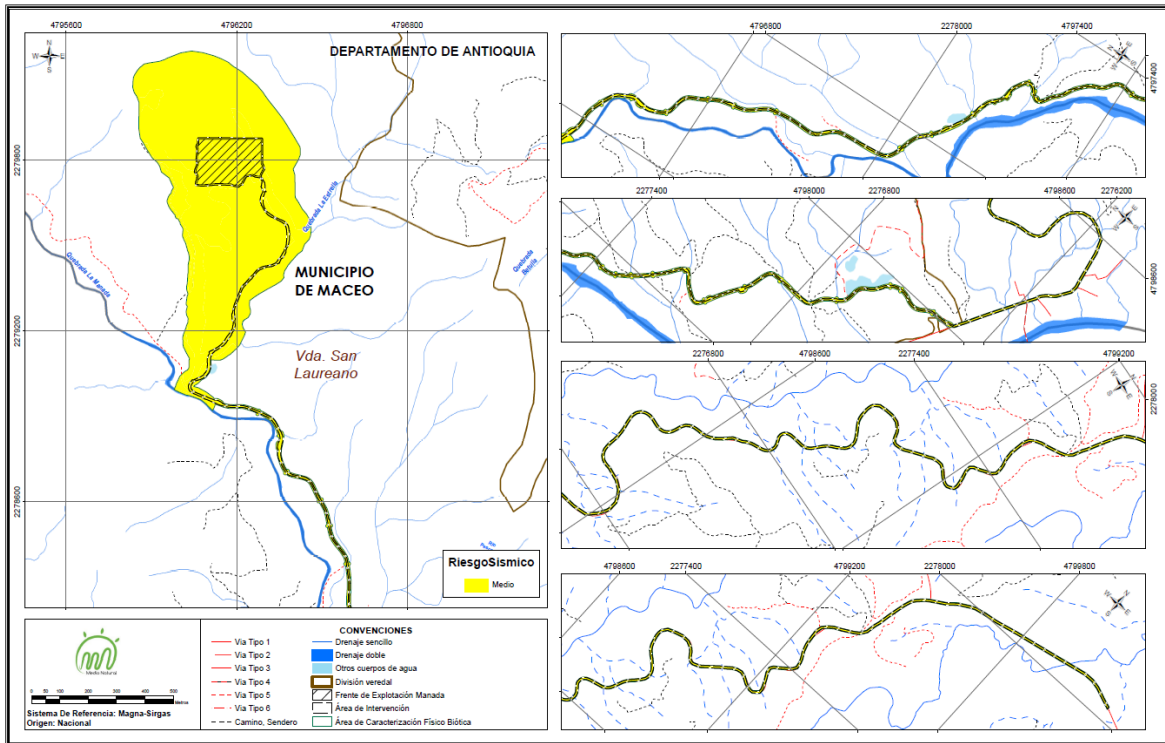
Figura 11.1-6. Mapa de Riesgo por sismo para la fuente de materiales El Pescado



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se identifica que predominan áreas con grado de riesgo bajo para sismo asociadas a 80.507 (93.34%) ha y zonas con grado de riesgo medio correspondiente a una extensión de 5.742 (6.66%) ha; estos datos corresponden al área de caracterización del proyecto.

Figura 11.1-7. Mapa de Riesgo por sismo para la fuente de materiales La Manada



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se identifica que predominan las áreas con grado de riesgo medio por sismo asociadas a una extensión de 52.042 (100%) ha; estos datos corresponden al área de caracterización del proyecto.

El riesgo, de acuerdo con la matriz implementada como se mencionan en la metodología, se considera como el producto de Probabilidad de Amenaza por el grado de vulnerabilidad, en donde este se encuentra agrupado en 4 rangos de valoración y en 3 rangos para la determinación del riesgo. La aplicación de la matriz de evaluación de escenarios de riesgo contiene las diferentes Amenazas identificadas para el proyecto de La Autopista Río Magdalena 2, específicamente de las canteras El Pescado y La Manada. A continuación, me muestra la matriz compilada de los riesgos y su categoría para las fuentes de materiales.

Tabla 11-6. Evaluación de riesgos para la fuente de materiales El pescador

| | | | | | |
|---------|----------------|--------------------|----------------|-----------|----------|
| Amenaza | Moderado (4) | | E2, E6 | | |
| | Ocasional (3) | | E3, E4, E7, E8 | | |
| | Remoto (2) | E5 | E1 | E9 | E10 |
| | Improbable (1) | | | | |
| | | Insignificante (1) | Bajo (2) | Medio (3) | Alto (4) |
| | | Vulnerabilidad | | | |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



Tabla 11-7. Evaluación de riesgos para la fuente de materiales La Manada

| | | | | | |
|----------------|----------------|-----------------------|-------------|--------------|-------------|
| Amenaza | Moderado (4) | | E2 | E6 | |
| | Ocasional (3) | | E3, E8 | E4 | |
| | Remoto (2) | | E1 | E9 | E10 |
| | Improbable (1) | E5 | E7 | | |
| | | Insignificante (1) | Bajo (2) | Medio (3) | Alto (4) |
| Vulnerabilidad | | | | | |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Teniendo en cuenta los resultados de la matriz de riesgo, se identifican los riesgos aceptables, tolerables e inaceptables para cada evento presente en cada una de las fuentes de materiales como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 11-8 Identificación de los riesgos para las canteras de El Pescado y La Manada

| COLOR | INDICADOR | DESCRIPCIÓN | Pescado | Manada |
|-------|-------------|---|------------------------|------------------------|
| | Aceptable | Los eventos ubicados en esta área de la matriz no presentan un riesgo significativo, lo que no amerita la intervención inmediata y se requieren acciones preventivas sobre los elementos vulnerables considerados en el escenario. | E1, E3, E4, E5, E7, E9 | E1, E3, E5, E7, E8, E9 |
| | Tolerable | Los eventos agrupados en esta área implican el desarrollo de actividades que disminuyen el riesgo, aunque tiene un nivel de prioridad de segundo orden. Se requiere definir una estrategia y procedimiento para atender las emergencias ocasionadas por estos eventos. | E2, E6, E10 | E2, E4, E10 |
| | Inaceptable | Los escenarios ubicados en esta área requieren el desarrollo de acciones prioritarias e inmediatas de protección y prevención debido al alto impacto que tendrían sobre el entorno. Se requiere una estrategia y un procedimiento para atender las emergencias ocasionadas para estos eventos, efectuar simulacros, jornadas de capacitación de las brigadas y dotación de elementos necesarios para su atención. | | E6 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

11.1.3.3 Reducción del Riesgo

El plan de reducción del riesgo involucra las medidas de prevención y mitigación que se deben adoptar con el fin de disminuir la amenaza y la exposición o vulnerabilidad de los elementos expuestos al riesgo con el fin de evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de que el riesgo llegara a materializarse.



Este plan se formula en función de las diferentes actividades del proyecto. El plan de gestión del riesgo incluye estrategias y herramientas para lograr la reducción tanto de las amenazas identificadas como de la vulnerabilidad asociada a los diferentes elementos expuestos.

Las medidas de reducción del riesgo identificadas para los escenarios tenidos en cuenta en el presente estudio se relacionan con las establecidas dentro del alcance del EIA, se armonizan y contextualizan con las establecidas dentro de los instrumentos de gestión del riesgo o instrumentos de planeación territorial que aplican en el área del proyecto.

De acuerdo con el Plan de Gestión del Riesgo de la Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S (2018), se han presentado alternativas de tratamiento depende directamente de la calificación que se le ha dado a la condición de Riesgo.

Tabla 11-9. Alternativas de tratamiento de Riesgo

| NIVEL DE RIESGO | ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO |
|------------------------|---|
| (N) | No se requieren medidas específicas de prevención, ni atención a emergencias |
| 1 - 6 | No se requieren medidas específicas de emergencia, pero estas situaciones y amenazas se deben mantener en observación |
| 8 - 9 | Plan operativo de gestión de riesgo de carácter general. Se requieren algunas inversiones en recursos de emergencia |
| 12 - 16 | Plan operativo de gestión de riesgo específico. Se requiere inversiones prioritarias en recursos de emergencia |
| | Análisis detallados de riesgo y definir medidas específicas de reducción del riesgo |

Fuente: Modificado de Ecopetrol S.A, 2008.

Intervención correctiva

El objetivo de las intervenciones correctivas es disminuir el nivel de riesgo existente de la población y los bienes sociales, económicos y ambientales del área de influencia de probable afectación de las entidades, a través de acciones de mitigación, en el sentido de disminuir o reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos de la entidad para abordar las causas y las consecuencias.

➤ **Medidas estructurales**

Se refiere a las medidas que requieren de intervención física mediante el desarrollo o refuerzo de obras de ingeniería para la protección de la población y sus bienes. Engloban todas aquellas construcciones que reducen o evitan el posible impacto de la amenaza, incluyendo un amplio rango de obras de ingeniería civil. Su funcionalidad se encuentra limitada, ya que se diseña para eventos asociados a una cierta probabilidad de excedencia, de manera que, si se produce un evento superior al de diseño, la estructura no es capaz de proporcionar la protección necesaria, y pierde su funcionalidad.

Las medidas estructurales. Estas se dividen en dos (2) grupos:

- Estructuras de retención: su misión consiste en retener, por ejemplo, el agua para evitar inundaciones asociadas a grandes caudales.



- Estructuras de protección: estas estructuras protegen las áreas de forma directa. Por ejemplo, estructuras como diques, simples muros verticales, se fuerza al flujo a discurrir por un determinado lugar (encauzamientos). También se establecen medidas de protección en edificios e infraestructuras, como, por ejemplo, el empleo de materiales de construcción impermeables, la mejora de la configuración del edificio o la fortificación de los sótanos y la modificación del uso del suelo en plantas bajas de edificios para reducir las consecuencias por inundación.

➤ **Medidas no estructurales**

Las medidas no estructurales son de especial importancia para que en combinación con las medidas estructurales se pueda mitigar el riesgo de una manera efectiva y balanceadas. Las medidas no estructurales incluyen políticas, concienciación, desarrollo del conocimiento, reglas de operación, así como mecanismos de participación pública e información a la población, de modo que puede reducirse el riesgo existente y los impactos derivados de las amenazas. Buscan la reducción de la vulnerabilidad de la población en riesgo a partir del planeamiento y la gestión llevados a cabo antes, durante y después de la catástrofe, pudiendo clasificarlas en seis grupos:

- Formulación de políticas, programas, objetivos
- Modelos de predicción de los riesgos
- Comunicación
- Movilización
- Coordinación y procedimiento de operación
- Seguros y protección financiera

Ahora bien, de acuerdo con la definición de las alternativas de intervención correctiva y con base en el análisis de la identificación del riesgo, se establece para cada uno de los eventos identificados, teniendo en cuenta la influencia de las actividades asociadas al desarrollo del proyecto, ya que las amenazas de tipo naturales que son completamente ajenas a las actividades del proyecto ya que se considera que se generan por factores externos como el cambio climático y la interacción del medio con eventos atípicos (inundaciones y los movimientos en masa).

En las siguientes tablas se relacionan los eventos priorizados considerando aquellos eventos generados posiblemente por las actividades del proyecto y aquellos con un nivel de riesgo tolerable e inaceptable.

Tabla 11-10 Priorización de medidas de tratamiento para la fuente de materiales El Pescado

| ID | Descripción del evento | Riesgo | Descripción | ¿Generada por el proyecto? | | ¿Requiere prioridad? | |
|----|----------------------------------|--------|-------------|----------------------------|----|----------------------|----|
| | | | | Sí | No | Sí | No |
| E1 | Inundación | 4 | Acceptable | | x | | x |
| E2 | Movimientos en masa | 8 | Tolerable | | x | | x |
| E3 | Sismos | 6 | Acceptable | | x | | x |
| E4 | Presencia de grupos armados | 6 | Acceptable | | x | | x |
| E5 | Comunidad del área de influencia | 2 | Acceptable | | x | | x |
| E6 | Quemas provocadas | 8 | Tolerable | | x | | x |
| E7 | Incidentes operacionales | 6 | Acceptable | x | | x | |
| E8 | Lesiones a personas | 6 | Acceptable | x | | x | |



| ID | Descripción del evento | Riesgo | Descripción | ¿Generada por el proyecto? | | ¿Requiere prioridad? | |
|-----|---------------------------|--------|-------------|----------------------------|----|----------------------|----|
| | | | | Sí | No | Sí | No |
| E9 | Incendio y explosiones | 6 | Acceptable | x | | x | |
| E10 | Vertimiento de sustancias | 8 | Tolerable | x | | x | |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Tabla 11-11 Priorización de medidas de tratamiento para la fuente de materiales La Manada

| ID | Descripción del evento | Riesgo | Descripción | ¿Generada por el proyecto? | | ¿Requiere prioridad? | |
|-----|----------------------------------|--------|-------------|----------------------------|----|----------------------|----|
| | | | | Sí | No | Sí | No |
| E1 | Inundación | 4 | Acceptable | | x | | x |
| E2 | Movimientos en masa | 8 | Tolerable | | x | | x |
| E3 | Sismos | 6 | Acceptable | | x | | x |
| E4 | Presencia de grupos armados | 9 | Tolerable | | x | | x |
| E5 | Comunidad del área de influencia | 2 | Acceptable | | x | | x |
| E6 | Quemas provocadas | 12 | Inaceptable | | x | | x |
| E7 | Incidentes operacionales | 6 | Acceptable | x | | x | |
| E8 | Lesiones a personas | 6 | Acceptable | x | | x | |
| E9 | Incendio y explosiones | 6 | Acceptable | x | | x | |
| E10 | Vertimiento de sustancias | 8 | Tolerable | x | | x | |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Intervención prospectiva

El objetivo de este tipo de intervención garantiza que no surjan nuevas situaciones de riesgo y se concreta a través de acciones de prevención, que impiden que las personas y los bienes lleguen a estar expuestos ante posibles eventos peligrosos. Se tendrá en cuenta como mínimo los siguientes aspectos que se relacionan con la intervención prospectiva:

- Condicionamiento de uso y ocupación del suelo por el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio.
- Restricciones para el establecimiento de las actividades, por parte de la autoridad municipal y/o nacional.
- Reglamentación que condiciona, restringe y/o que prohíba la ocupación permanente de áreas expuestas a eventos amenazantes. Establecidas previamente por los Planes de Ordenamiento Territorial.
- Especificaciones técnicas necesarias para el desarrollo de las actividades del proyecto.
- Estudios de prefactibilidad y diseño para el desarrollo de las diferentes actividades.
- Perdidas a generarse por el desarrollo del proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, este documento se articulará con los diferentes componentes que conforman la organización, desde los aspectos jurídicos y legales hasta los aspectos técnicos y de seguridad y salud en el trabajo.

El desarrollo de las actividades propuestas para el proyecto se realiza por medio la contratación de terceros o propias en cada una de las etapas de este, por esta razón el monitoreo y revisión de los riesgos identificados por parte del contratista y sus planes de contingencia deben ser realizados por parte de la Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S.




El deber del contratista es el de cumplir todas las obligaciones del contratante lo relacionado con HSE, establecidas por la Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S. Se establece al Contratista como único responsable ante Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S y ante las autoridades locales, nacionales e internacionales por el cumplimiento de los requisitos y responsabilidades en HSE. Los requisitos, roles y responsabilidades deben ser extendidos y cumplidos por sus subcontratistas.


El monitoreo y revisión de riesgos se extiende a contratistas con el fin de que estos lleven planes de contingencias actualizados de acuerdo con su actividad y amenazas presentes. La **Tabla 11-22** muestra los tipos de riesgo a los que están expuestas las actividades a desarrollar en el proyecto, el monitoreo y revisión, de los documentos y acciones tomados para los planes de gestión del riesgo de los contratistas.

Tabla 11-12. Monitoreo y Revisión del PGR por Parte de Contratistas

| TIPO DE RIESGO | MONITOREO Y REVISIÓN |
|---|--|
| Operacionales | Verificar la evaluación de riesgo por parte de los contratistas |
| | Verificar el PGR de las compañías de transporte y prestadoras de servicio, planes específicos y aplicación de estas estrategias. |
| | Verificar el PGR para las empresas que realicen monitoreos |
| | Verificación del PGR de las compañías de transporte de personal |
| | Verificación del PGR de los contratistas, los cuales debe incluir la matriz de identificación de riesgos y sus planes específicos para manejo de riegos. |
| | Verificar el cumplimiento del PGR establecido para el proyecto |
| | Verificar la formulación y aplicación del MEDEVAC por parte de los contratistas |
| Naturales | Verificación de los equipos de emergencia establecidos en el PGR para el proyecto y conocimiento del manejo de estos por parte del personal |
| | Aplicación de la Norma API RP 2003 Para la protección de rayos "Protection Against Ignitions, Arising Out of Static, Lightning and Stray Currents" |
| | Verificar las zonas de descargas hídricas |
| | Verificar los parámetros de los vertimientos y compararlos con los niveles máximos permisibles |
| | Verificar los parámetros de emisiones atmosféricas y compararlos con los parámetros máximos permisibles |
| | Revisión y monitoreo de las estructuras de control, y descarga de vertimientos |
| | Revisión y monitoreo de los equipos de control y descarga de emisiones atmosféricas |
| Verificar el cumplimiento del PGR para el proyecto en medidas de manejo de amenazas naturales Verificar el cumplimiento de las medidas de manejo para: Estabilización de talud Manejo de residuos solidos Manejo de residuos líquidos Manejo de emisiones Manejo de fauna Otras fichas | |
| Sociales | Verificación y aplicación del PGR del proyecto para emergencias de tipo social (Sabotaje, secuestro, paro cívico) |

Fuente: Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S, 2018.

| | | |
|--|---|----------|
|  Autopista Río Magdalena | MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN 763 DE 2016 PARA LA INCLUSIÓN DE LAS FUENTES DE MATERIALES LA MANADA Y EL PESCADO PARA LAS UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2 DEL PROYECTO AUTOPISTA RIO MAGDALENA | |
| | Código | Revisión |
| | ARM-ML2-001 | 4 |

 Protección financiera

La protección financiera hace referencia a todos los instrumentos del mercado financiero suscritos de manera anticipada para disponer de recursos económicos una vez se materialice el riesgo, con el fin de cubrir el costo de los daños generados y aquellos requeridos para asumir la recuperación y/o reparación del entorno, bienes y personas afectadas.

La concesión Autopista Río Magdalena S.A.S deberá contar con pólizas los cuales garanticen la protección financiera durante las etapas de pre-construcción, construcción y montaje, desarrollo y preparación, cierre y abandono de cada uno de los proyectos en cuestión. Si durante el desarrollo de los proyectos se identifican otras amenazas, estas pólizas se deberán ajustar y modificar con el fin de que se cubran las nuevas actividades y que se cuente con los rubros suficientes para cubrir la atención y recuperación ante las emergencias.

11.1.3.4 Manejo de la contingencia

El plan de manejo de la contingencia comprende la preparación y ejecución de la respuesta ante la ocurrencia de emergencias y de la posterior recuperación de los elementos afectados. En particular, este plan evidencia la preparación para dar respuesta efectiva ante la ocurrencia de efectos ambientales adversos como consecuencia de la materialización de riesgos tecnológicos en el proyecto, y para abordar la recuperación de las características medioambientales existentes antes de dicha contingencia, esto último dependiendo de las causas probables de la contingencia (naturales, por terceros y operativas).

Para el desarrollo de este componente se realizó un proceso de articulación de las estrategias de respuesta a emergencias del concesionario, con los planes de contingencia local, departamental y regional, se incluye información reciente sobre la capacidad de respuesta de las entidades de atención de emergencias en la región.

Este proceso incluye funciones, responsables, procedimientos, protocolos de respuesta, líneas de acción, así como directorios y cadena de llamadas en el caso de que se materialice alguna emergencia derivada del proyecto o ajena que pueda afectar la infraestructura, los trabajadores o las personas ubicadas en el área de influencia.

Los planes de contingencia y estrategias de manejo de riesgos deben ser de conocimiento del personal, logrando establecer una estrategia participativa para la prevención, control, y mitigación de los riesgos y amenazas presentes en la operación.

Figura 11.1-8. Estructura del plan de manejo para las emergencias



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



11.1.3.5 Plan Estratégico para la respuesta a emergencia

Las estrategias para la respuesta a emergencias se diseñan con el fin de crear vías de comunicación y acción al momento de presentarse una emergencia dentro de las áreas operativas del proyecto.

Las estrategias de respuesta a emergencias deben mantener las siguientes características:

- Establecer los grados de emergencia para los posibles incidentes que se puedan presentar, teniendo en cuenta las características del área de influencia y dependiendo de la emergencia presentada.
- Mantener un sistema el cual facilite la identificación de riegos y sus necesidades en la atención de los mismos.
- Definir estrategias, planes y programas que ayuden a prevenir, controlar y mitigar los riesgos y las posibles emergencias que se puedan presentar.
- Definir e identificar los recursos (internos y externos) con los que se cuenta para el manejo de una emergencia, realizar planes de control, designado responsabilidades para el momento de atender un incidente.
- Definir y designar los recursos en el área operativa del proyecto y de las entidades del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres (SNPAD) para brindar apoyo en las emergencias identificadas.
- Establecer procedimientos generales para la atención a emergencias, el cual sea de conocimiento del personal involucrado en el desarrollo del proyecto.
- Garantizar la aplicación, seguimiento y mejoramiento del plan de atención a emergencias.

Los programas de divulgación, capacitación y entrenamiento diseñadas para el proyecto tienen como objetivo el involucrar al personal operativo, administrativo y contratistas en la prevención y atención a emergencias, con el fin de que la respuesta a emergencia sea la más adecuada y apropiada, brindando esta atención de forma segura y adecuada.

De igual forma, estos programas buscan dar a conocer los riesgos a los cuales se está expuesta la operación y el personal en el desarrollo de las actividades propias del proyecto, saber el cómo actuar al momento de un incidente con el fin de salvaguardar la vida, el medio ambiente y la operación.

➤ Capacitaciones

Las actividades de formación y capacitación se enfocan en la prevención de incidentes o accidentes que afecten a los trabajadores y el área o zona de influencia ambiental en la cual desarrolla sus actividades y se considera que, a través de la generación de conocimientos, el desarrollo y fortalecimiento de competencias, se están ampliando y brindando herramientas al personal trabajador con el fin de incrementar la capacidad individual y colectiva, que permita contribuir al cumplimiento de la normatividad legal vigente, promoviendo la calidad y una cultura de autocuidado, generando como resultado una menor ocurrencia de accidentes o enfermedades en el trabajador y un menor impacto ambiental en las zonas de influencia.

En términos generales, el entrenamiento a los empleados directos y/o contratistas deberá incluir:

- Riesgos de las instalaciones y las áreas circundantes.
- Señales de alarma, su significado y acciones a tomar en caso de que se activen dichas señales.



- Secuencia de acciones a tomar en caso de emergencia, incluyendo cómo realizar reportes y a quién entregarlos.
 - Identificación, ubicación y empleo de equipos de emergencia, tales como extintores, equipo de protección personal, sistemas de comunicaciones, etc.
 - Criterios y procedimientos de evacuación.
- Simulacros

Un simulacro es una serie de acciones y eventos programados y preparados para representar cualquier tipo de emergencia que se pueda producir en el desarrollo de las actividades. La realización permite evaluar la capacidad de respuesta de la concesión y de las entidades de apoyo encargadas de atender una emergencia real a nivel local o regional.

Con el propósito de practicar y socializar los procedimientos adoptados para la prevención y control de emergencias, se organiza simulacros con el fin de fortalecer los sistemas de prevención implementados, la capacidad de respuesta y el comportamiento ante una emergencia; buscando minimizar cada vez más los riesgos que se pueden presentar en las instalaciones, y preservar la vida del personal. Este tipo de simulacros busca prepararse para una eventualidad generada por consecuencia de los elementos y características del entorno y del proceso productivo. Esta técnica de preparación y evaluación permite aumentar la capacidad de respuesta; minimizando así las pérdidas de tipo humano económico, tecnológico y ambiental.

- Desarrollo de los simulacros

Para las actividades de los simulacros, se simula una emergencia posible en las instalaciones y se establece un guion de actuación el cual es comunicado a los Coordinadores y Brigada de Emergencias para aportes y aprobación, el guion contiene el paso a paso de la simulación los elementos a emplear, las afectaciones a simular además de la programación y los costos. El escenario de riesgo que se pretenda simular incluye, además del establecimiento del lugar específico de la emergencia, una secuencia de sucesos, detalles de la emergencia, tiempos de duración de los eventos y condiciones generales para cada situación. En esta fase se tendrá en cuenta:

- Las personas comprometidas en la realización de la actividad simulada, los lesionados ficticios, los brigadistas, el personal administrativo necesario y los observadores.
- El área o las áreas seleccionadas, las rutas de evacuación, los obstáculos, sistemas de alarma y comunicación.
- Las áreas de concentración de los evacuados y las posibles áreas de expansión.
- La institución de salud a donde se podrían remitir los lesionados, el sistema de remisión, de comunicación y de transporte de lesionados.
- El sistema de información a familiares de las posibles víctimas.
- El mecanismo de evaluación que se va a utilizar al finalizar el simulacro.

Al finalizar el simulacro se realiza un informe que contengan los siguientes aspectos, esta fase es importante para determinar las respectivas conclusiones que sirvan de base para realizar ajustes, corregir errores o resaltar aciertos en toda la actividad.

- Llevar un orden para evaluar: área asignada, recursos disponibles, señal de alerta y alarma, etc. Teniendo en cuenta el cumplimiento de las actividades indicadas en la fase de ejecución.
- Suficientes formatos de evaluación para ser diligenciados por cada participante; lesionados, observadores personales de atención a evacuados, etc.



- Recopilar el material, analizarlo y sacar las conclusiones pertinentes, que serán anexadas al Plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias.
- Publicar o difundir los resultados del simulacro entre todos los funcionarios.
- Evaluación del simulacro

Tanto los simulacros de escritorio como los de campo serán revisados y evaluados con el fin de que cumplan con su propósito de medir el nivel de entrenamiento del personal y la efectividad misma del plan de contingencia. Los resultados de la revisión servirán para ajustar el programa de entrenamiento del personal y/o los capítulos necesarios del plan. La evaluación del simulacro se hará con base en los objetivos establecidos en la etapa de planeación y preparación de la actividad. Se evaluarán y proyectarán los costos y ajustes que sean necesarios dentro del documento con el ánimo de garantizar la mejora continua en el proceso del manejo del desastre.

➤ Brigada de emergencias

La Brigada de Emergencia tiene las siguientes responsabilidades de apoyar el Plan de Gestión del Riesgo. Las funciones de esta Brigada se clasifican de acuerdo a las etapas relacionadas con la emergencia así:

- Etapa Preventiva: Antes
 - Conocer el Plan de Emergencias Médico.
 - Capacitar periódicamente.
 - Actualizar Botiquines, camillas y equipos para emergencias.
 - Coordinar la dotación de Botiquines y control del manejo.
 - Mantener la dotación para atención en buen estado.
 - Etapa Operativa: Durante
 - Activar y responder la alarma de manera tranquila y segura.
 - Alistar y transportar el equipo, para atención del evento.
 - Atender los lesionados, aplicando los conocimientos adquiridos durante la capacitación mientras llega la ambulancia o si es el caso, desplazarse con el paciente hasta el Centro de Atención Médica.
 - Clasificar los lesionados de acuerdo a la severidad de la lesión (TRIAGE) y colaborar en la remisión llenando el formato para este fin (si no hay médico)
 - Apoyar al Médico.
 - Etapa Evaluativa: Después
 - Reponer el material y equipo utilizado.
 - Participar en la evaluación del evento (elaboración de informe).
- Apoyo de terceros

El concesionario pone a disposición sus recursos físicos y humanos en caso de presentarse una emergencia en las áreas del proyecto, es de aclarar que, en el momento de ser requerido un apoyo por parte de instituciones



se integrará dicho comité de ayuda mutua. Para el establecimiento de un plan de ayuda mutua se tendrá en cuenta:

- Organización de emergencia entre las empresas participantes.
- Recursos humanos
- Recursos técnicos
- Recursos financieros.
- Unificación de procedimientos de emergencia
- Capacitación del personal.
- Adecuación de zonas seguras en la zona de influencia
- Salvamento de bienes
- Rescate de personas
- Control de siniestros.
- Relación y comunicaciones con entidades externas y organismos de socorro.
- Plan de atención de emergencias médicas
- Simulacros
- Reuniones periódicas

En el componente operativo se establecen los procedimientos básicos para la atención a emergencia en el desarrollo de las actividades propias del proyecto, los cuales deben ser acogidos por el personal y los contratistas involucrados en la operación y desarrollo.

También se definen los mecanismos de notificación de emergencias, la organización a la atención, y activación del Plan de Gestión del Riesgo. Siendo acciones y decisiones reactivas al momento de afrontar una emergencia. Es una guía la cual muestra las estrategias de forma claras y prácticas, con el fin de prestar una atención y respuesta a emergencias de forma rápida, eficaz y adecuada, salvaguardando la vida y el medio ambiente. Para la atención y respuesta en el componente operativo reconoce una respuesta para cada emergencia, siendo estas de tipo: incipiente, menor, media y mayor.

Para cada una de las etapas de una emergencia (preventiva, reactiva y correctiva), se presentan medidas preventivas aplicables de forma transversal a las actividades a desarrollar, las cuales deben ser adoptadas independientemente del nivel de riesgo identificado.

➤ **Grados de Emergencias**

El grado de emergencia define los recursos comprometidos para la atención de la emergencia como menor, media o mayor. Estos grados son los niveles Menor (1), Medio (2) y Mayor (3), los cuales son utilizados para la planeación y entrenamiento ante la ocurrencia emergencias.

La identificación del grado de emergencia se realiza con el fin de establecer y dirigir los recursos para la adecuada activación y reporte de la atención a emergencias. Se establece el grado de emergencia para cada evento identificado en el Plan de Gestión del Riesgo (PGR) del Proyecto, de acuerdo con los recursos necesarios para su atención, como se muestra en la Tabla 11-13.

Tabla 11-13. Grados de Emergencia

| GRADO | DESCRIPCIÓN |
|-------|-------------|
|-------|-------------|



| | |
|--------------|---|
| Menor | Emergencias que pueden ser atendidas con los recursos propios del área |
| Medio | Emergencias que para su atención requiere y es suficiente, involucrar los recursos de un plan de ayuda mutua, servicios locales de emergencia, entidades y/o autoridades de orden local |
| Mayor | Emergencias que para su atención requiere y es suficiente, involucrar servicios regionales o nacionales de emergencia, entidades y/o autoridades de orden regional o nacional |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Para la definición de procedimientos de activación y reporte se empleará la clasificación de emergencia. El menor nivel podrá ser manejado en la medida que el área lo requiera para la asignación de roles y responsabilidades. La Tabla 11-14, presenta algunas recomendaciones básicas para la definición de los grados de emergencia de manera rápida al momento de presentarse algún evento. El nivel incipiente podrá ser manejado en la medida que el área requiera la asignación de roles y responsabilidades. Es de poca baja magnitud, duración y poca consecuencia potencial, son emergencias que pueden ser atendidas con los recursos disponibles en el área local afectada, como reacción inmediata del personal operativo.

Tabla 11-14. Definición de los Grados de Emergencias

| CATEGORÍA | GRADO DE EMERGENCIA | | | |
|----------------------------|--|--|---|--|
| | Incipiente | Menor | Medio | Mayor |
| Acciones de control | <ul style="list-style-type: none"> -Evacuación de personal del área de contingencia. -Eventos que puedan ser controlados con recurso disponible en el área afectada. | <ul style="list-style-type: none"> -Evacuación hacia áreas externas del proyecto -Eventos que puedan ser controlados con recurso propio, directo o contratado. -Las personas afectadas pueden ser atendidas por los servicios médicos internos. | <ul style="list-style-type: none"> -Evacuación de personas hacia áreas externas. -Se requiere apoyo en control de eventos, evacuación, rescate o atención médica de los servicios de emergencia locales. -Se requiere evacuación de la comunidad del área de influencia. -Se requieren recursos de un plan de ayuda | <ul style="list-style-type: none"> -Se requiere apoyo en control de evento, evacuación, rescate o atención medica de los servicios de emergencias regionales o nacionales. - Se requiere recursos de apoyo regional o nacional |



| CATEGORÍA | GRADO DE EMERGENCIA | | | |
|---|---|--|--|---|
| | Incipiente | Menor | Medio | Mayor |
| Lesiones a personas (considerando el daño actual y potencia) | Atención de primeros auxilios, que pueden ser atendidos por el recurso interno de la instalación. | -Sin afectación a comunidades. -No se presentan fatalidades. -Atención de primeros auxilios y/o médica que puede hacerse con recurso propio. | -Con afectación a comunidades. -Se presenta por lo menos una fatalidad. -Exige la intervención de los organismos de salud local. | -Daño a terceros en un área de más de una localidad o región. -Declarada emergencia regional o nacional por fatalidades. -Exige la intervención de organismos de salud regional y nacional. |
| Emisiones (considerar daño actual y potencial) | -Afectación puntual o local que no trasciende los límites de una unidad operativa. | -No se presenta afectación del medio suelo, aire o agua en áreas externas. -Pueden afectarse una o más áreas | -Existe daño en áreas externas de una misma localidad. | -Afectación de áreas externas de más de una localidad o de una región |
| Volumen de derrame sustancias químicas nocivas (considerar el daño actual y potencial) | -Cuando el producto y su distancia de afectación no sale del área operativa | -Cuando el producto y su distancia de afectación no involucra áreas externas. | -El derrame involucra áreas externas, sin afectación a áreas marinas, litorales, áreas protegidas o de reserva | -Afectación de más de una localidad o de una región. |
| Eventos de afectación generalizada (Sismos, inundaciones, entre otros) | No aplica | No aplica | -De baja afectación actual o potencial y declaratoria de emergencia local. | -De alta afectación actual o potencial y declaratoria de emergencia regional o nacional |
| Acción terrorista | No Aplica | No aplica | -Casos de terrorismo que puedan ser resuelto por las autoridades locales. | -Casos de terrorismo que requieran la participación de autoridades regionales o nacionales |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



El personal HSE y las brigadas serán las responsables de definir el nivel de emergencia para la atención y control de los incidentes presentados.

11.1.4 Plan De Desmantelamiento y Abandono

El presente capítulo, comprende en una primera parte la relación de las medidas generales de abandono, desmantelamiento y restauración, asociadas a las actividades propias de la “Construcción de la Vía Remedios-Alto de Dolores” las cuales fueron aprobadas por la Resolución 0763 del 27 de julio de 2016 y posteriormente modificadas bajo la Resolución 2182 del 26 de noviembre del 2018.

Así mismo, en una segunda parte se establecen las medidas de desmantelamiento y abandono específicas para las Fuentes de materiales El Pescado y La Manada, las cuales son el objeto de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental

✚ Plan de desmantelamiento y abandono Construcción de la Vía Remedios- Alto de Dolores

➤ Actividades de desmantelamiento de infraestructuras y equipos

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

▪ Objetivo

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

▪ Medidas

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

- Se deberán desmontar, retirar los equipos y materiales y demoler las estructuras que no sean necesarias para la operación como son equipos instalados para la fase constructiva como baterías sanitarias, plantas de procesos (asfalto, triturado y concreto) y maquinaria o elementos asociados a su buen funcionamiento (bandas transportadoras, zarandas, tolvas, alimentadores, bombas, y cargadores), tanques de almacenamiento de combustibles, entre otros.
- Retirar los residuos de construcción, residuos y cualquier tipo de desechos dejados en las áreas de construcción.



- Restaurar y realizar el mantenimiento final de los tramos de las vías existentes que hayan sido afectadas durante la construcción del proyecto.
- Remover los materiales e insumos sobrantes de los sitios de acopio temporal.
- Adicionalmente, no deberán quedar residuos de lo siguiente:
 - a) Maquinaria y equipos de construcción en general
 - b) Herramientas
 - c) Materiales objetables de diversa índole
 - d) Basuras y residuos sólidos y líquidos en general (peligrosos y no peligrosos)
 - e) Elementos de señalización temporal
 - f) Elementos metálicos como chatarra, varillas, alambres, etc.
 - g) Cableados eléctricos no necesarios
 - h) Lonas, geotextiles, polisombras, etc.
 - i) Elementos plásticos varios
 - j) Formaletas de diversa naturaleza y condición
 - k) Elementos y componentes varios de madera
 - l) Empaques y embalajes de varios tipos como bolsas de cemento
 - m) Tuberías, cañerías y dispositivos varios similares

▪ Manejo

- El manejo de los residuos sólidos generados se realizará de acuerdo con lo contemplado en el proyecto MRS-005 (Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos) señalado en el Capítulo 11.1.1 del presente EIA.
- Los residuos de construcción generados durante esta fase se dispondrán según lo contemplado en el proyecto de "Manejo y disposición de Material de Excavación" con código MRS-001.
- El transporte de los residuos especiales o peligrosos que se puedan generar durante la etapa de desmantelamiento se hará siguiendo los protocolos de seguridad establecidos en el Decreto 4741 de 2005 y el Decreto 1609 de 2002 (o aquella norme que la modifique o sustituya), a través de una empresa que cuente con las autorizaciones ambientales.
- No se podrán realizar disposición de residuos en cuerpos de agua superficiales.
- Empleo a discreción de cerramientos provisionales con polisombra. La instalación de estas barreras reduce la visión sobre el área de trabajo.
- Retiro de todo tipo de vestigio de intervención, no solo a nivel del derecho de vía sino incluso fuera de él, si se comprueba la presencia de elementos objetables con origen en las obras mismas.
- Uso adecuado de los elementos de protección personal EPP.
- Evitar afectar coberturas vegetales contiguas al sitio donde se esté realizando actividades de desmantelamiento.

▪ Limpieza

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

▪ Superficies y componentes finales:

A menos que se decida expresamente lo contrario, no deberán quedar pisos duros, muros, paredes o infraestructura temporal en general en el respectivo derecho de vía. Las superficies pavimentadas deberán quedar completamente libres de cualquier material extraño, suciedad y polvo. Se deberá retirar toda la



señalización provisional y cancelar los desvíos de tránsito que se haya implementado para el desarrollo de la obra, de manera que no se advierta la existencia previa de éstos.

▪ **Destinación**

El manejo de los residuos sólidos generados se realizará de acuerdo con lo contemplado en el proyecto MRS-005 (Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos) señalado en el Capítulo 11.1.1 licenciado bajo la Res.0763 de 2016 y modificado por la Res. 2182 de 2018.

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

➤ **Actividades de Restauración paisajística**

Las actividades en esta etapa iniciarán luego del proceso de demolición de la infraestructura temporal (cunetas de áreas alrededor del campamento, desarenadores, trampas de grasas, placas, muros etc.), y así iniciar procesos de nivelación, conformación morfológica y revegetalización de las mismas de acuerdo con el uso original.

▪ **Campamento**

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

- Desmantelar y retirar los equipos instalados como los módulos prefabricados, baterías sanitarias, entre otros. Remover los materiales e insumos sobrantes de los sitios de acopio temporales y limpiar y almacenar los residuos sólidos de acuerdo con lo establecido en el proyecto MRS-005 (Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos) del PMA del presente estudio de modificación de licencia. Finalmente se realizará el transporte y disposición de estos de acuerdo con las acciones previamente dispuestas.
- Retirar los residuos de construcción y cualquier desecho dejado en el área de construcción. De requerirse se desarrollarán acciones de descontaminación y de manejo de residuos industriales y peligrosos,
- Finalmente se realizará la restauración morfológica de las áreas donde se construyó el campamento. En caso de requerirse se debe implementar obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía.

▪ **Derecho de vía**

Escenario:

Aplica para las márgenes de la banca vial, delimitada entre los chaflanes y la cerca respectivos.

Uso final del suelo:

Esencialmente se busca un espacio libre de obstáculos que no obstruya la visibilidad ni la escorrentía superficial, y que a su vez sea armonioso con el paisaje matizado por la doble calzada y el entorno inmediato.

Medidas de manejo y reconformación morfológica:



Para tramos en terraplén total o parcial, se deberá proporcionar un perfilado general de superficies, especialmente a nivel de taludes y transiciones entre estos y el terreno natural, de tal forma que no se presenten concentraciones o apozamientos de agua lluvia, sino por el contrario se garantice la escorrentía por gravedad hacia exteriores o hacia las obras de arte hidráulicas presentes. Para esto el Grupo Socioambiental verificará que efectivamente se acometan las restauraciones necesarias, las cuales pueden incluir acciones menores de relleno no estructural, reacomodamiento de materiales e incluso inducción de recubrimiento vegetal rastrero.

Adicionalmente para aquellas áreas dentro del derecho de vía se realizará manejo paisajístico a partir de actividades de empedradización y revegetalización en las áreas en las cuales se realicen actividades de descapote y excavación que no están involucradas con infraestructura vial. El manejo paisajístico se llevará a cabo una vez se finalice la actividad constructiva en cada sector, atendiendo a las siguientes indicaciones:

- El manejo de taludes laterales a la vía se realizará de acuerdo con lo contemplado en el Proyecto MRS-2 (Manejo de taludes, laderas y control de erosión).
- Las áreas de topografía plana que sean intervenidas, así como las áreas que hagan parte del derecho de vía serán empedradas o revegetalizadas siguiendo las medidas establecidas en el proyecto MFR1 (Manejo de revegetalización y/o empedradización de áreas intervenidas).

▪ **Zodmes**

Escenario:

Aplica para las áreas de ZODME que son autorizadas en el proyecto de “Construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores”.

Uso final del suelo:

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

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

Medidas de manejo y reconfiguración morfológica:

Conforme lo anterior, se puede llegar a requerir la adopción de obras de acompañamiento como muros de contención, además del reforzamiento de cobertura vegetal presente, o la combinación de estas medidas u otras. La conformación de los terrenos se realizará de acuerdo con la topografía de cada predio, para las ZODME está conformación dependerá del diseño de cada área (Ver en Anexo Capítulo 3, numeral 3.11.1 -ZODMES). Lo fundamental es que el Grupo Socio ambiental a través de sus actividades de monitoreo pueda tomar la determinación temprana de ejecutar estas actividades.



- Plantas de procesos

Escenario:

Se proyecta la construcción de las cuatro (4) planta de concreto, asfalto y triturado con el fin de brindar el material necesario para la ejecución del proyecto.

Medidas de manejo y reconfiguración morfológica:

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

Uso final del suelo:

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

Es importante para garantizar el restablecimiento de la cobertura vegetal y reconfiguración paisajística de todas las zonas a rehabilitar (campamentos, plantas de procesos, ZODME, entre otras) tener en cuenta las siguientes medidas:

- Con el fin de garantizar el éxito de la revegetalización se debe hacer previo acondicionamiento de las áreas intervenidas, esta preparación involucra las siguientes actividades:
 - Recolección de los residuos de construcción y/o elementos extraños al medio que dificulten la siembra.
 - Nivelación del terreno mediante desagregación del suelo, eliminando grandes terrones o bloques, protuberancias o depresiones bruscas.
 - Las prácticas de nivelación y adecuación física del terreno pueden ser realizadas manual o mecánicamente, dependiendo de la accesibilidad y su extensión.
 - Antes de la siembra es necesario humedecer mediante riego el área de trabajo.
- El establecimiento de Céspedes consiste en la disposición de unidades de césped almacenados durante las actividades de descapote y que hayan sido debidamente protegidos; de lo contrario deben ser obtenidos de predios aledaños con previa autorización de la autoridad ambiental. El césped debe estar cortado en bloques rectangulares homogéneos de dimensiones no superiores a 0,5 m por cada lado y deben ser podados previamente. Es importante que los céspedes cuenten con las raíces sanas para facilitar la adherencia al talud. Adicionalmente se debe tener en cuenta:
 - Los céspedes se extenderán sobre la superficie del talud iniciando por la parte superior y descendiendo en la medida que avanza el proceso. Esta actividad se debe adelantar de manera ordenada, evitando traslaparlos y dejar espacios vacíos, para garantizar una superficie cubierta y uniforme.
 - Otro aspecto importante es la sujeción de los bloques de pasto en el talud, para lo cual se emplearán estacas con el fin de impedir su movimiento mientras las raíces se fijan al suelo. Vale la pena indicar que no se deben emplear



estacas de especies que se desarrollen vegetativamente con facilidad debido a que se pueden reproducir y afectar el objetivo de la empradización.

- Una vez establecidos los cespedones se debe aplicar riego abundante, dos veces al día en los periodos de verano y repetir cuantas veces sea necesario para garantizar las condiciones de humedad necesarias para el prendimiento del césped; se recomienda realizar esta actividad durante el periodo invernal.
- Se deberá contar con la colaboración de personal experimentado en labores similares.

- La siembra de semillas de gramíneas se realizará por el método denominado al voleo, tratando de cubrir de forma uniforme la superficie, se debe tener en cuenta que previamente a realizar la siembra, el suelo debe estar completamente humedecido.
- La semilla se mezclará con tierra muy suelta, aserrín, arena, cascarilla de arroz o cualquier otro sustrato que se obtenga fácilmente en la zona, con el fin de lograr una mejor distribución sobre la superficie, dado el bajo peso de esta y su susceptibilidad a ser arrastrada por el viento y el agua. se recomienda generalmente sembrar al inicio de la temporada de lluvias.

➤ **Plan cierre, abandono y restauración específico para las Fuentes de materiales El Pescado y La Manada**

El plan de cierre y abandono es de los programas más importantes a desarrollar dentro de las actividades después del aprovechamiento del recurso mineral de las Fuentes de materiales El Pescado y La Manada, el objetivo de desarrollar este plan es el de dejar el área de explotación mejor que como se encontró antes de iniciar la explotación. Para ello se ha diseñado un plan de tres fases las cuales se describen a continuación.

- **Desmante de maquinaria y equipos.**

Una vez se ha terminado la actividad minera se procede a la retirada de la maquinaria y los equipos, el desmante de campamentos, retirada de los servicios que hacían parte de la infraestructura asociada a la explotación del mineral, como son redes eléctricas, acueductos entre otros. El objetivo es despejar totalmente el área de explotación para darle paso a la siguiente fase.

- **Reconformación Morfológica y Paisajística**

Una vez despejada el área donde se llevaba a cabo las actividades de explotación se procede a realizar el perfilado de taludes y la reconformación morfológica de todas las terrazas de la mina, así como del nivel patio, remoción de montículos, limpieza de cunetas y drenes de aguas de escorrentía, mejorar la vista de la mina a nivel paisajístico para así darle paso a la siguiente fase.

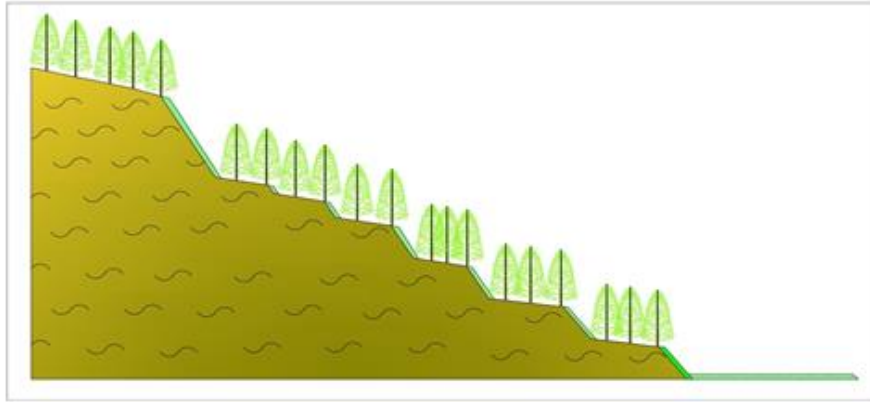
- **Empradización y reforestación**

Luego de realizar la reconformación morfológica se procede a extender la capa de cobertura vegetal que se había retirado antes de iniciar las labores de explotación, cuando la labor de explotación dura mucho tiempo esta capa de cobertura vegetal ya se ha integrado al lugar donde fue dispuesta, por esta razón se deben disponer en forma de cespedones rectangulares y anclarlos a las caras de los taludes más prominentes, lo ideal en esta fase del plan es que la regeneración de la cobertura vegetal se dé, de manera natural con la vegetación propia de la región; Cuando no se puede rescatar la capa de cobertura vegetal se hace necesario la realización de un plan de restauración de dicha cobertura ya sea con una especie herbácea de raíces no tan profundas que no afecte las caras de los taludes y como retribución al ambiente también se implementa el plan de reforestación sobre las terrazas de explotación, el nivel patio se puede empradizar y sobre este instalar un vivero o un bosque de



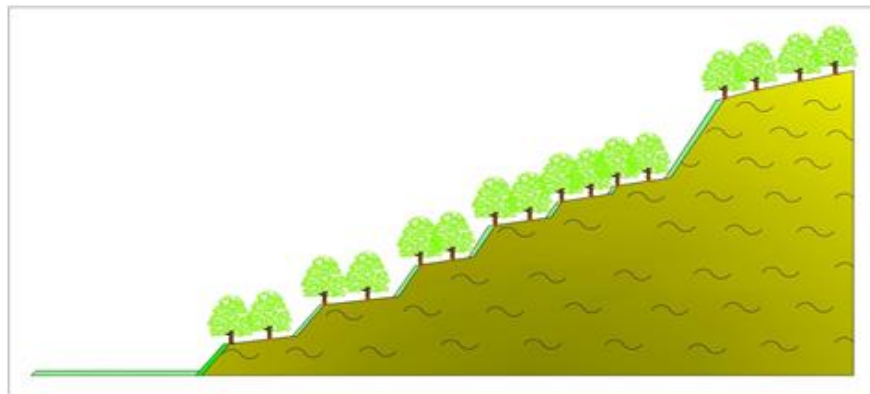
productos maderables aprovechables en el tiempo. A continuación, se ilustran los objetivos de como quedarían las fuentes de materiales, luego de la culminación del plan de cierre y abandono.

Figura 11.1-9 Imagen ilustrativa del Pescado 1, fase final del plan de cierre y abandono.



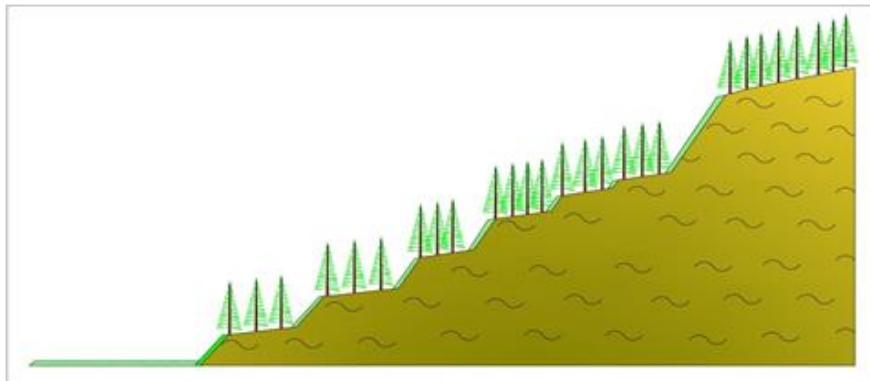
Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 11.1-10 Imagen ilustrativa del Pescado 2, fase final del plan de cierre y abandono.



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Figura 11.1-11 Imagen ilustrativa del Manada, fase final del plan de cierre y abandono.



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



Estrategia de información

Es necesario que el grupo profesional interdisciplinario adscrito al PGS, diseñe en su momento una estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia, acerca de la finalización del proyecto y de la gestión social. Desde la presente instancia se describen a continuación algunos tópicos a tener presente en dicha formulación, la cual como ya se indicó, tiene mayor sentido de diseño en la fase terminal del proyecto, que es cuando resulta factible observar y valorar las condiciones reales del entorno social del proyecto:

- Evidenciar “PAZ Y SALVO SOCIOAMBIENTAL” de las obras, es decir que no queden pasivos ambientales dentro de lo factible, evitando asumir problemáticas a futuro.
- Conocer y solucionar inquietudes o requerimientos finales de la comunidad; si bien se sabe que dicho esquema de atención es permanente, se debe al final verificar el 100% de resolución de conflictos o de inquietudes.
- Verificar el estricto y satisfactorio cumplimiento de compromisos adquiridos con la comunidad.
- Elaboración de un documento de cierre ambiental a cargo de los equipos socioambientales de los ejecutores e interventores del proyecto, el cual además de ser entregado a la Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S., será de conocimiento formal de la ANLA, el MADS y CORANTIOQUIA. Este documento contendrá claramente las acciones de seguimiento ambiental que deberá ejercer la Concesión a lo largo de la Etapa de Operación del proyecto, cuando ya no haya presencia de contratistas constructores y/o interventores. Muy importante y de obligado cumplimiento será la entrega a través de este documento final de la estadística, trazabilidad, resultados y tendencias de los indicadores ambientales aplicados a todos los procesos constructivos.

Monitoreo y seguimiento al Plan de desmantelamiento y abandono

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

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

11.2 OTROS PLANES Y PROGRAMAS

11.2.1 Plan de inversión del 1%

Conforme la información y soportes presentados en los Capítulos 3 y 7 del presente documento, la Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S. NO hará captación directa de corrientes naturales, por lo que se exime al proyecto de la formulación e implementación del plan de inversión del 1% como lo establece el Artículo 2.2.9.3.1.1 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, modificado mediante Decreto 2099 del 20 de diciembre de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.



11.2.2 Plan de compensación del componente biótico

11.2.2.1 Introducción

El Plan de Compensación del componente biótico para el Proyecto de INCLUSION DE LAS FUENTES DE MATERIALES LA MANADA Y EL PESCADO PARA LAS UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2 DEL PROYECTO AUTOPISTA RIO MAGDALENA, se realizó de acuerdo con lo establecido en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2012), el cual fue actualizado mediante la Resolución 256 del 22 de febrero de 2018, el cual derogó la Resolución N° 1517 del 31 de agosto de 2012, y actualizo el manual, enfocado en formular alternativas que tengan como objeto resarcir los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos y que conlleven pérdida de biodiversidad en los ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria.

De acuerdo con lo anterior, el presente documento tiene como propósito la formulación de las alternativas de compensación del Componente Biótico del proyecto, el cual se implementará seis meses después de ser licenciado, con el fin de asegurar que los impactos ambientales generados sean compensados cumpliendo con la jerarquía de mitigación, la cual establece la prevención, mitigación y, por último, la compensación. Esta última se define bajo los principios de equivalencia ecosistémica, cuantificada por los factores de compensación definidos por el Manual según el contexto paisajístico, remanencia, representatividad, rareza y potencial de transformación. El desarrollo de las medidas preliminares contempla alternativas enfocadas en la conservación y restauración.

11.2.2.2 Aspectos legales

La Constitución Política de Colombia de 1991, en su artículo 80, establece que: “Es deber del Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, conservación restauración o sustitución, y demás, debe prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados”.

Ratificando este artículo constitucional sobre la responsabilidad de los Estados en la conservación de la biodiversidad biológica, Colombia, mediante la Ley N° 165 de 1994, aprobó el Convenio sobre la Diversidad Biológica, cuyo objetivo es garantizar la conservación y utilización sostenible de estos recursos.

La compensación del Componente Biótico se encuentra reglamentada por la normatividad y legislación colombianas en aras del desarrollo de la economía nacional sin causar el detrimento del capital natural del país. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), mediante la Resolución N° 1517 del 31 de agosto de 2012 (Derogada mediante la resolución 256 del 22 de febrero de 2018), la establece como de obligatorio cumplimiento y adopta el Manual para la Compensación del Componente Biótico en aquellos proyectos que requieran licencia ambiental.

11.2.2.3 Objetivo General

Ejecutar el Plan de Compensación del componente biótico del proyecto, mediante actividades de conservación de la biodiversidad para la compensación de los impactos residuales ocasionados por el mismo, en el marco del manual de la Resolución 256 de 2018.



11.2.2.4 *Objetivos específicos*

- ✚ Propender por la conservación mediante la implementación de acciones de recuperación de 3,18 Ha
- ✚ Identificar las áreas potenciales a compensar mediante la identificación de ecosistemas equivalentes al original impactado.
- ✚ Plantear alternativas que permitan compensar las alteraciones sobre el medio natural causadas por la ejecución de actividades propias del proyecto según lo definido en el Manual de Compensación del Componente Biótico.

11.2.2.5 *Alcance*

Mediante la implementación del presente Plan de compensación para el componente biótico, se encaminará a que los impactos residuales generados por el desarrollo del proyecto desarrollen un balance, buscando resarcir las afectaciones realizadas sobre los ecosistemas naturales y transformados por el proyecto.

- ✚ Obtener un área que genere una ganancia biótica para la Sub Zona hidrográfica del Río San Bartolo y otros directos al Magdalena Medio
- ✚ Aumentar las hectáreas cubiertas con coberturas vegetales protectoras, dada por la compensación de 3,18 hectáreas recuperadas.
- ✚ Recuperar la regeneración natural del ecosistema intervenido mediante procesos de enriquecimiento en 3,18 hectáreas.

11.2.2.6 *Identificación de impactos no evitados, mitigados o corregidos*

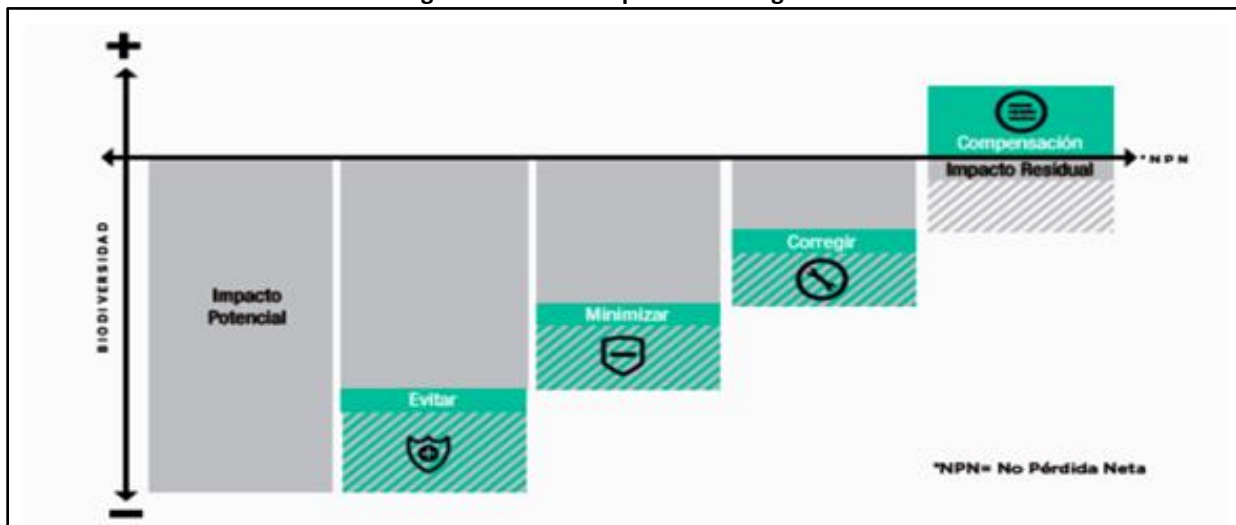
La identificación de los impactos a realizar en el proyecto se desarrolla desde la fase de preparación la cual incluye todas las actividades previas realizadas hasta la obtención de la licencia ambiental.

En esta fase se evalúan cada uno de los posibles impactos a generar y se determina cuáles de ellos van a ser evitados, mitigados o corregidos, y finalmente cuáles de ellos van a ser compensados debido a que las características constructivas del proyecto lo requieren y esta actividad es imprescindible para la realización del mismo.

La identificación de los impactos residuales parte de la aplicación de la jerarquía de la mitigación para establecer los impactos no evitados, mitigados o corregidos, lo que genera la compensación (Figura 11.2-1). Como parte de la aplicación de la jerarquía de la mitigación se diseñan medidas orientadas a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos buscando alcanzar una no pérdida neta de biodiversidad.



Figura 11.2-1. Jerarquía de la mitigación



Fuente: MADS, 2018

Los impactos que para este proyecto se consideran por compensar son los impactos que no pudieron ser evitados (al momento de reestructurar algunas áreas proyectadas en la construcción), mitigados (donde se utilizarán medidas de manejo que disminuyan considerablemente la afectación sobre el componente biótico), que siguen persistiendo en menor cantidad o en menor incidencia que la considerada en el modelamiento. La planeación del proyecto con el uso de medidas de manejo, se presentan en la siguiente **Tabla 11-15**

Tabla 11-15 Impactos residuales del componente biótico

| Recurso | Impacto |
|---------|--|
| Flora | Pérdida de cobertura vegetal y hábitats terrestres: se producirá al momento de la realización de la construcción de la infraestructura, esta afectación se minimizó en el sentido de definir trazados del proyecto que no intervinieran demasiada cobertura vegetal natural, construcción de infraestructura preferiblemente en ecosistemas antrópicos o muy transformados y la mínima afectación de coberturas naturales y vegetación secundaria. Con estas estrategias se trató de evitar y mitigar los impactos de acuerdo con los lineamientos de la jerarquía de la mitigación, sin embargo, es necesario el aprovechamiento forestal para la ejecución del proyecto. |
| Fauna | Impactos de Alteración de la fauna silvestre y Alteración de la flora endémica y con estatus especial de conservación: Esta se genera producto del aprovechamiento forestal y la pérdida de conexión entre los fragmentos remanentes de ecosistemas naturales y secundarios al momento de las actividades de desmonte y descapote. |
| Paisaje | Impacto al Contexto Paisajístico entendido como Cambios en la fragmentación y alteración en la conectividad de ecosistemas: entendiéndolo como el análisis de áreas remanentes de ecosistemas y su posibilidad de generar conexión con otras áreas remanentes del mismo ecosistema, teniendo en cuenta la importancia biótica de los bosques y la vegetación secundaria de la región y de los servicios ecosistémicos prestados por los ecosistemas presentes. Se optó por evitar al máximo el fragmentar áreas de ecosistemas naturales y de vegetación secundaria, sin embargo, en algunos casos no fue |



| Recurso | Impacto |
|---------|--|
| | posible debido a las características del proyecto. Este impacto influye en los hábitats de las especies tanto de fauna como de flora y en el flujo genético de las mismas. En cuanto a las medidas de manejo adoptadas estas son presentadas en las fichas del PMA en cada una de las temáticas. |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

11.2.2.7 Área impactada y área a compensar

Estimación del área a compensar

El cálculo del área a compensar se realizó en los ecosistemas impactados por la infraestructura del proyecto, teniendo en cuenta el listado nacional de factores de compensación, en los cuales se presenta un valor para el Criterio de representatividad (Cpr), Criterio de rareza (Cra), Criterio de Remanencia (Crm) y Criterio de Transformación (Ctt), a partir de su sumatoria se obtiene el Factor de Compensación para ecosistemas naturales.

Para ecosistemas secundarios el Factor de compensación (F.C.) será el asignado al ecosistema natural dividido en dos, en cuanto a los ecosistemas Transformados se tomará un factor de compensación de uno, como se puede observar en la **Tabla 11-16**, la cual expone las métricas de factor de compensación.

Tabla 11-16 Biomas para el cálculo del área a compensar

| BIOMA IAVH | CRP | CRA | CRM | CTT | F.C. |
|------------------------------------|------|------|-----|------|------|
| Orobioma Subandino Nechí-San Lucas | 1,25 | 1,75 | 2,5 | 1,25 | 6,75 |

Fuente: Listado nacional de factores de Compensación. 2018.

Para los ecosistemas Transformados se asigna un factor de compensación de 1 a 1 de acuerdo con lo dispuesto en el manual de compensaciones del Componente Biótico, por lo tanto, solo los ecosistemas naturales impactados reflejaran el factor de compensación asignado de acuerdo con el listado nacional de factores de Compensación.

Teniendo en cuenta lo anterior, se siguen los lineamientos y criterios consignados en el manual para la asignación de compensaciones, por lo que en la **Tabla 11-17** se presentan los resultados del total de área a compensar por ecosistema intervenido

Tabla 11-17 Ecosistemas y áreas a compensar

| Ecosistema | Área (Ha) | Estado | FC | Área a comp. (Ha) |
|--|-----------|--------------|------|-------------------|
| Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas | 0,84 | Natural | 6,75 | 5,67 |
| Pastos limpios del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas | 4,03 | Transformado | 1 | 4,03 |
| Pastos arbolados del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas | 6,93 | Transformado | 1 | 6,93 |
| Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas | 2,92 | Transformado | 1 | 2,92 |

| Ecosistema | Área (Ha) | Estado | FC | Área a comp. (Ha) |
|---|-------------|--------------|------|-------------------|
| Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma subandino Nechí-San Lucas | 8,2 | Transformado | 1 | 8,20 |
| Vegetación secundaria o en transición del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas | 3,58 | Secundario | 3,38 | 12,10 |
| Área total de afectación | 26,5 | | | 39,85 |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

La modificación del proyecto intervendrá un total de 26,5 hectáreas, por lo que de acuerdo con los Factores de compensación del Listado Actualizado se debe compensar un total de 39,85 hectáreas.

11.2.2.1 Áreas Propuestas a Compensar

El levantamiento de las áreas se realizó en campo teniendo en cuenta los insumos de clasificación presentados en el numeral anterior, donde se tuvo en cuenta que las diferentes áreas por importancia y nivel de significancia en términos de conservación, lo que permitió evidenciar que las zonas aguas arriba de las sub Zonas Hidrográficas analizadas presentan escenarios de gran potencialidad de conservación, dado que son áreas con cercanía a parques nacionales, a áreas objeto de conservación, a áreas con funcionalidad de conectividad y con ecosistemas de alta prioridad de conservación, por lo que se seleccionaron predios dentro de cada Subzona Hidrográfica, los cuales se encuentran al interior de dichas áreas, o que por su potencial logren establecer núcleos de interés de conservación a nivel municipal y/o regional en parte o de manera perimetral a estas zonas de significancia para la conservación de los recursos hídricos y ecosistémicos.

De acuerdo con lo anterior, en la **Tabla 11-18** y Tabla 11-19 se presentan las coordenadas generales de ubicación del área seleccionada para desarrollar actividades de compensación con su respectiva área.

Tabla 11-18. Coordenadas del área propuesta (MAGNA SIRGAS – Nacional) El Pescado

| ID | COMPENSACION | ESTE | NORTE |
|----|--------------|------------|------------|
| 1 | Poligono 1 | 4797037,30 | 2320977,85 |
| 2 | Poligono 1 | 4797095,89 | 2320920,59 |
| 3 | Poligono 1 | 4797118,36 | 2320875,98 |
| 4 | Poligono 1 | 4797126,21 | 2320841,05 |
| 5 | Poligono 1 | 4797138,46 | 2320800,69 |
| 6 | Poligono 1 | 4797199,59 | 2320813,24 |
| 7 | Poligono 1 | 4797217,84 | 2320816,37 |
| 8 | Poligono 1 | 4797247,08 | 2320761,56 |
| 9 | Poligono 1 | 4797272,45 | 2320751,98 |
| 10 | Poligono 1 | 4797319,52 | 2320712,07 |
| 11 | Poligono 1 | 4797346,42 | 2320677,10 |
| 12 | Poligono 1 | 4797349,96 | 2320643,24 |
| 13 | Poligono 1 | 4797308,50 | 2320615,03 |



| ID | COMPENSACION | ESTE | NORTE |
|------------------|--------------|-------------|------------|
| 14 | Poligono 1 | 4797252,48 | 2320578,66 |
| 15 | Poligono 1 | 4797213,15 | 2320552,17 |
| 16 | Poligono 1 | 4797152,69 | 2320620,41 |
| 17 | Poligono 1 | 4797111,99 | 2320672,21 |
| 18 | Poligono 1 | 4797078,33 | 2320722,14 |
| 19 | Poligono 1 | 4797045,54 | 2320762,81 |
| 20 | Poligono 1 | 4797022,95 | 2320793,67 |
| 21 | Poligono 1 | 4796989,72 | 2320831,83 |
| 22 | Poligono 1 | 4796959,66 | 2320873,16 |
| 23 | Poligono 1 | 4796928,47 | 2320922,56 |
| 24 | Poligono 1 | 4796930,92 | 2320950,32 |
| 25 | Poligono 1 | 4796955,11 | 2320966,80 |
| 26 | Poligono 1 | 4796999,57 | 2320979,39 |
| ÁREA (ha) | | 7,07 | |

| ID | COMPENSACION | ESTE | NORTE |
|----|--------------|------------|------------|
| 1 | Poligono 2 | 4797382,74 | 2320401,82 |
| 2 | Poligono 2 | 4797378,51 | 2320403,15 |
| 3 | Poligono 2 | 4797362,65 | 2320405,83 |
| 4 | Poligono 2 | 4797344,80 | 2320409,18 |
| 5 | Poligono 2 | 4797324,98 | 2320415,84 |
| 6 | Poligono 2 | 4797317,73 | 2320425,77 |
| 7 | Poligono 2 | 4797313,79 | 2320438,34 |
| 8 | Poligono 2 | 4797305,89 | 2320454,23 |
| 9 | Poligono 2 | 4797299,30 | 2320463,50 |
| 10 | Poligono 2 | 4797283,31 | 2320464,07 |
| 11 | Poligono 2 | 4797238,43 | 2320522,35 |
| 12 | Poligono 2 | 4797214,16 | 2320552,56 |
| 13 | Poligono 2 | 4797350,84 | 2320642,70 |
| 14 | Poligono 2 | 4797349,76 | 2320633,71 |
| 15 | Poligono 2 | 4797380,89 | 2320599,26 |
| 16 | Poligono 2 | 4797412,07 | 2320585,97 |
| 17 | Poligono 2 | 4797437,98 | 2320580,62 |
| 18 | Poligono 2 | 4797459,65 | 2320572,63 |
| 19 | Poligono 2 | 4797482,88 | 2320555,13 |
| 20 | Poligono 2 | 4797495,53 | 2320535,53 |
| 21 | Poligono 2 | 4797506,07 | 2320514,87 |
| 22 | Poligono 2 | 4797512,93 | 2320508,51 |

| ID | COMPENSACION | ESTE | NORTE |
|------------------|--------------|-------------|------------|
| 23 | Poligono 2 | 4797515,56 | 2320503,21 |
| 24 | Poligono 2 | 4797507,09 | 2320497,94 |
| 25 | Poligono 2 | 4797511,13 | 2320469,67 |
| ÁREA (ha) | | 4,10 | |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Tabla 11-19 Coordenadas del área propuesta (MAGNA SIRGAS – Nacional) La Manada

| ID | COMPENSACION | ESTE | NORTE |
|----|--------------|------------|------------|
| 1 | Poligono 3 | 4796271,87 | 2280063,64 |
| 2 | Poligono 3 | 4796292,94 | 2280038,15 |
| 3 | Poligono 3 | 4796299,36 | 2280029,16 |
| 4 | Poligono 3 | 4796311,89 | 2280011,62 |
| 5 | Poligono 3 | 4796338,74 | 2279977,64 |
| 6 | Poligono 3 | 4796362,96 | 2279946,32 |
| 7 | Poligono 3 | 4796376,59 | 2279924,25 |
| 8 | Poligono 3 | 4796382,95 | 2279913,96 |
| 9 | Poligono 3 | 4796403,45 | 2279880,53 |
| 10 | Poligono 3 | 4796423,43 | 2279846,05 |
| 11 | Poligono 3 | 4796424,47 | 2279819,67 |
| 12 | Poligono 3 | 4796417,35 | 2279801,99 |
| 13 | Poligono 3 | 4796414,87 | 2279797,58 |
| 14 | Poligono 3 | 4796398,77 | 2279768,97 |
| 15 | Poligono 3 | 4796405,34 | 2279749,12 |
| 16 | Poligono 3 | 4796405,81 | 2279693,53 |
| 17 | Poligono 3 | 4796405,35 | 2279692,12 |
| 18 | Poligono 3 | 4796405,94 | 2279678,40 |
| 19 | Poligono 3 | 4796406,32 | 2279669,36 |
| 20 | Poligono 3 | 4796409,05 | 2279665,28 |
| 21 | Poligono 3 | 4796395,70 | 2279663,40 |
| 22 | Poligono 3 | 4796379,85 | 2279671,37 |
| 23 | Poligono 3 | 4796371,95 | 2279688,85 |
| 24 | Poligono 3 | 4796368,83 | 2279712,66 |
| 25 | Poligono 3 | 4796364,12 | 2279739,64 |
| 26 | Poligono 3 | 4796356,23 | 2279758,70 |
| 27 | Poligono 3 | 4796349,95 | 2279792,04 |
| 28 | Poligono 3 | 4796340,49 | 2279819,04 |
| 29 | Poligono 3 | 4796327,87 | 2279853,98 |
| 30 | Poligono 3 | 4796316,79 | 2279869,87 |
| 31 | Poligono 3 | 4796299,39 | 2279892,13 |
| 32 | Poligono 3 | 4796289,92 | 2279915,95 |



| ID | COMPENSACION | ESTE | NORTE |
|----|--------------|------------|------------|
| 33 | Poligono 3 | 4796274,11 | 2279944,55 |
| 34 | Poligono 3 | 4796273,89 | 2279945,04 |
| 35 | Poligono 3 | 4796256,67 | 2279954,11 |
| 36 | Poligono 3 | 4796210,72 | 2279984,36 |
| 37 | Poligono 3 | 4796153,62 | 2279998,76 |
| 38 | Poligono 3 | 4796094,94 | 2280014,76 |
| 39 | Poligono 3 | 4796023,57 | 2280035,54 |
| 40 | Poligono 3 | 4795983,90 | 2280037,21 |
| 41 | Poligono 3 | 4795941,06 | 2280038,89 |
| 42 | Poligono 3 | 4795939,88 | 2280038,89 |
| 43 | Poligono 3 | 4795938,03 | 2280045,12 |
| 44 | Poligono 3 | 4795925,34 | 2280049,37 |
| 45 | Poligono 3 | 4795910,53 | 2280047,82 |
| 46 | Poligono 3 | 4795895,18 | 2280045,74 |
| 47 | Poligono 3 | 4795886,16 | 2280032,53 |
| 48 | Poligono 3 | 4795880,32 | 2280022,49 |
| 49 | Poligono 3 | 4795867,62 | 2280020,40 |
| 50 | Poligono 3 | 4795848,40 | 2280024,37 |
| 51 | Poligono 3 | 4795839,19 | 2280038,63 |
| 52 | Poligono 3 | 4795834,30 | 2280056,18 |
| 53 | Poligono 3 | 4795835,04 | 2280075,36 |
| 54 | Poligono 3 | 4795836,43 | 2280091,23 |
| 55 | Poligono 3 | 4795840,10 | 2280099,49 |
| 56 | Poligono 3 | 4795850,42 | 2280115,66 |
| 57 | Poligono 3 | 4795859,72 | 2280126,20 |
| 58 | Poligono 3 | 4795865,36 | 2280130,81 |
| 59 | Poligono 3 | 4795874,32 | 2280138,05 |
| 60 | Poligono 3 | 4795894,52 | 2280142,93 |
| 61 | Poligono 3 | 4795928,01 | 2280147,35 |
| 62 | Poligono 3 | 4795928,60 | 2280147,43 |
| 63 | Poligono 3 | 4795947,74 | 2280154,39 |
| 64 | Poligono 3 | 4795952,59 | 2280158,05 |
| 65 | Poligono 3 | 4795978,34 | 2280167,69 |
| 66 | Poligono 3 | 4796002,94 | 2280176,90 |
| 67 | Poligono 3 | 4796041,61 | 2280183,63 |
| 68 | Poligono 3 | 4796081,28 | 2280178,18 |
| 69 | Poligono 3 | 4796120,40 | 2280167,44 |
| 70 | Poligono 3 | 4796147,34 | 2280155,69 |
| 71 | Poligono 3 | 4796171,11 | 2280143,95 |



**Autopista
Río Magdalena**

MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN 763 DE 2016 PARA LA INCLUSIÓN DE LAS FUENTES DE MATERIALES LA MANADA Y EL PESCADO PARA LAS UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2 DEL PROYECTO AUTOPISTA RIO MAGDALENA

Código

Revisión

ARM-ML2-001

4

| ID | COMPENSACION | ESTE | NORTE |
|------------------|--------------|-------------|------------|
| 72 | Poligono 3 | 4796179,09 | 2280137,64 |
| 73 | Poligono 3 | 4796190,63 | 2280128,53 |
| 74 | Poligono 3 | 4796202,26 | 2280120,98 |
| 75 | Poligono 3 | 4796220,19 | 2280109,36 |
| 76 | Poligono 3 | 4796246,03 | 2280087,03 |
| ÁREA (ha) | | 8,17 | |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Las áreas seleccionadas en la Sub Zona Hidrográfica, con un área de 20,8 y 19,5 hectáreas disponibles, tal como lo evidencia la Figura 11.2-2 y Figura 11.2-3, está ubicada en un área de Vegetación Secundaria, Bosque y áreas intervenidas de acuerdo con lo reportado en los cruces realizados con Áreas de Bosque y no Bosque, se cruza con áreas de Prioridad de conservación CONPES 3680 y en cuanto a Amenazas con impacto potencial 2011-2040 se encuentra en amenaza Alta. Por lo tanto, se considera que el desarrollo del Plan de Compensación propuesto mejorara sustancialmente la calidad ambiental del componente biótico para el área y para la Sub Zona Hidrográfica, aportando más conectividad y enriquecimiento con especies nativas.



Figura 11.2-2 Área seleccionada (Color azul)



Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



Figura 11.2-3 Área seleccionada (Color azul)

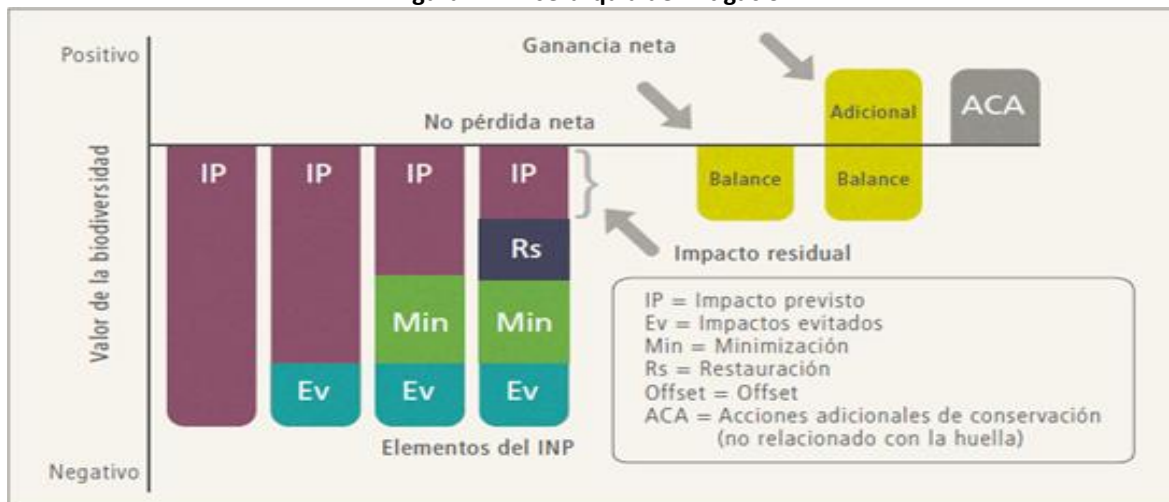


Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

11.2.2.2 Propuestas de acciones de compensación y los resultados esperados

El planteamiento de alternativas desarrollado se fundamenta en los lineamientos definidos por el MADS mediante el Manual para la Asignación de Compensaciones del Componente Biótico adoptado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: “Los solicitantes de la licencia ambiental y sus modificaciones, deben en primera instancia desarrollar y asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y corrección. En segunda instancia deben desarrollar medidas de compensación para los impactos sobre la biodiversidad que no pudieron ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos” (Ver **Figura 11.2-4**)

Figura 11.2-4 Jerarquía de mitigación



Fuente: BBOP, adaptado de Río Tinto & Gob. de Australia.

🚧 Zonificación de las áreas de manejo

La elaboración del presente documento de solicitud de modificación de licencia ambiental permite identificar y especializar los impactos que se generarán con el desarrollo del proyecto. Como medida de prevención se realiza la zonificación ambiental que permite restringir las operaciones a las áreas estrictamente necesarias, previniendo los impactos sobre las coberturas aledañas y minimizando las afectaciones sobre las zonas de operación.

🚧 Medidas de manejo

El objetivo de la implementación de medidas de prevención y mitigación es la minimización de los impactos sobre los elementos ambientales circundantes en las áreas a intervenir por las actividades del proyecto, relacionando aquellos que específicamente están formulados para la gestión de los impactos ambientales que puedan ocasionarse sobre los ecosistemas y elementos sensibles existentes en el área de influencia del proyecto. Las medidas de corrección están dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones de la biodiversidad afectadas por el proyecto.

Para el cálculo y determinación de las medidas de compensación, según lo definido en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico, se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- 🚧 **Equivalencia ecológica:** este criterio permite identificar los elementos de la biodiversidad a compensar y el área geográfica sobre la cual es posible realizar dicha compensación.



- ✚ La compensación debe realizarse en fragmentos del mismo tipo de ecosistema que formen parte del Portafolio de Áreas Prioritarias para la Conservación establecido por la respectiva autoridad ambiental, considerando la viabilidad, riqueza de especies y nivel de amenaza del ecosistema perdido y su correspondencia en el área propuesta
- ✚ Identificación y evaluación de los costos y beneficios económicos, ecológicos, culturales y sociales a largo plazo, derivados de la relación entre actividades productivas y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos derivados de la biodiversidad (compensaciones o trade offs). Este aspecto se apoya en la valoración económica de los impactos ambientales realizada para el área del proyecto.
- ✚ Las propuestas se definen identificando las necesidades ambientales del área regional y los tipos de ecosistemas las cuales se dividen en Acciones de compensación enfocadas a la preservación incluyendo acciones de restauración enfocadas en el enriquecimiento para ecosistemas Naturales y Secundarios y Acciones de compensación de restauración enfocada en la rehabilitación para los ecosistemas transformados.

Acciones de compensación enfocadas en la preservación incluyendo acciones de restauración enfocadas en el enriquecimiento vegetal para ecosistemas Naturales y Transformados

Teniendo en cuenta lo anterior y de acuerdo con los cálculos realizados se debe compensar un área de 17,65 hectáreas; sin embargo, en el momento de incluir las áreas, los fragmentos de los ecosistemas escogidos en su sumatoria poseen un área superior a la calculada, por lo tanto, las áreas definitivas para esta acción de compensación se concertarán con la Autoridad Ambiental regional y con los dueños de los predios.

De acuerdo con lo anterior y a la situación actual de los bosques del país es necesario evitar la deforestación de los bosques y su degradación debido a que esta conlleva a una reducción significativa en los bienes y servicios ambientales que estos prestan, incluyendo la regulación hídrica y la producción de alimentos para la fauna, el mantenimiento y la conservación de la biodiversidad se ve la necesidad de aportar a la preservación de los bosques en todos sus estados sucesionales, así mismo impulsar a las coberturas que tienen la posibilidad de tener vocación forestal.

Esto se puede lograr en gran medida permitiendo procesos de gestión y manejo de ecosistemas degradados con un enfoque de prevención de futuras afectaciones

En cuanto al enriquecimiento entendido como una actividad de restauración asistida (Activa) de acuerdo a lo conceptualizado en el Plan nacional de restauración del 2015, donde se utilizarán individuos de porte arbóreo de especies nativas de la región que por sus características ecológicas aportarán ecológicamente al área de compensación, se tiene planeado incluir una densidad suficiente que permita el buen desarrollo del ecosistema y esto se realizará principalmente en las áreas de compensación de Bosques naturales, en los claros y bordes de los ecosistemas de bosque natural a compensar.

En primera instancia se realizará un cerramiento del parche de Bosque natural, lo cual tiene como propósito disminuir el impacto producido por el ganado en el interior del bosque, ya sea por apertura de caminos, compactación o por consumo o pisoteo de semillas y plántulas. Se usará cerca con cuatro hilos de alambre de



púas calibre 12 y postes vivos con algunas especies locales (de acuerdo con lo recomendado por Plan nacional de restauración del 2015¹⁹

Se realizará una labor de enriquecimiento con individuos de porte arbóreo y arbustivo nativos de la zona que de acuerdo a la caracterización presentada han sido afectados por la expansión de la frontera agrícola, con el fin de cumplir la premisa del Plan nacional de restauración del 2015²⁰ de priorizar las especies nativas del ecosistema y también distancias de siembra cortas (2 X 3 m), las densidades de siembra deben ser altas (i.e. 1666 pl/ha o superior) y siempre buscando la mayor diversidad posible (algunos proyectos a escala global usan de 40 a 80 especies locales diferentes, y siempre combinando especies de crecimiento rápido (pioneras), con las de crecimiento lento, se debe priorizar el uso de material vegetal local mediante el fortalecimiento de la cadena productiva en viveros comunitarios

11.2.2.3 Definición de Acciones, Modos, Mecanismos y forma de implementación

La compensación requerida pretende realizarse en áreas de importancia ecológica como lo son los bosques naturales presentes y la vegetación secundaria presente en el área caracterizada del Proyecto. La escogencia de estas áreas como propuestas para entrar en el modelo de compensaciones responde a la búsqueda de una representatividad a lo largo y ancho del área caracterizada y a la necesidad de mantener y mejorar los corredores biológicos existentes.

Tal como se consigna en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico, para cumplir con el área de compensación pueden realizarse acciones ambientales enfocadas a la conservación y/o reforestación protectora. Estas medidas se establecen de acuerdo con las condiciones particulares de cada proyecto.

Para el diagnóstico, diseños, ubicación, requerimientos y ejecución del Plan de Compensación del Componente Biótico se tendrá en cuenta lo estipulado por la ANLA como lo indica el Manual actualizado en febrero de 2018. Para las acciones de compensación propuestas se definirán los siguientes modos, mecanismos y formas de implementación:

Ecosistemas transformados

Se realizará la preservación de los ecosistemas de Pastos arbolados del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas y pastos limpios del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas los cuales representan un total de 3,18 ha impactadas, para un total de área total por compensar de 3,18 hectáreas, de acuerdo con los cálculos realizados.

Fase 1. Establecimiento del acuerdo de conservación y cerramiento del área

Se realizará el acuerdo de conservación con los propietarios de los predios y se procederá a realizar el cerramiento del área a compensar con cercado de las siguientes características: Postes en madera inmunizada con diámetro de 10cm y 2,2m de largo, colocando un pie de amigo cada 50 metros y se realizará el tendido del alambre de puas Galvanizado calibre 12,5 de cuatro hilos o líneas.

¹⁹ Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas / Textos: Ospina Arango, Olga Lucia; Vanegas Pinzón, Silvia; Escobar Niño, Gonzalo Alberto; Ramírez, Wilson; Sánchez, John Jairo Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015. 92 p.

²⁰ Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas / Textos: Ospina Arango, Olga Lucia; Vanegas Pinzón, Silvia; Escobar Niño, Gonzalo Alberto; Ramírez, Wilson; Sánchez, John Jairo Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015. 92 p.



Fase 2. Enriquecimiento

Se realizará el enriquecimiento con especies nativas de la zona, la cantidad de individuos por hectárea se definirá de acuerdo a el sitio y coberturas debido a que en las coberturas de pastor arbolados se realizará un mayor número de siembra de individuos por hectárea frente a las realizadas en bosque de galería y vegetación secundaria (se propone un promedio de 300 individuos para el enriquecimiento por hectárea para las tres coberturas presentes en el área a compensar)

La siembra se realizará en las áreas núcleo identificadas en el momento de inicio de actividades generando núcleos de individuos en los claros de bosque y en los casos que las áreas abiertas se realizará la siembra por líneas o hileras en cuadro de 3x3m

Las especies propuestas son:

| ESPECIE | N_COMUN |
|-------------------------------|-------------------|
| <i>Spondias mombin</i> | Hobo |
| <i>Handroanthus guayacan</i> | Guayacán amarillo |
| <i>Vismia baccifera</i> | Carate |
| <i>Inga cf.pezizifera</i> | Guamo |
| <i>Heliocarpus americanus</i> | Balso blanco |
| <i>Miconia elata</i> | Tuno |
| <i>Cedrela odorata</i> | Cedro rosado |
| <i>Cecropia peltata</i> | Yarumo |
| <i>Ocotea guianensis</i> | Laurel |
| <i>Clethra revoluta</i> | Aguacatillo |

Fase 3. Mantenimiento

Este se realizará únicamente de ser necesario y consistirá en Plateo y fertilización y para los individuos muertos se realizará la respectiva resiembra.

- **Plateo**

Consiste en limpiar la vegetación en círculo con un diámetro aproximado de ochenta centímetros a un metro y posteriormente en el centro del plato. Esta actividad se realizará con machete.

- **Fertilización**

La fertilización se realizará aplicando las dosis necesarias dependiendo de las condiciones del terreno, esta se realizará teniendo en cuenta los requerimientos que necesite cada especie objeto del enriquecimiento

- **Resiembra**

Es el remplazo de aquellos individuos que perecen durante el proceso de adaptabilidad, para ello, quince días después de la siembra se realiza supervisión para verificar la mortalidad y en caso de ser necesaria se realizará la reposición de las plántulas muertas. Esta actividad se realizará cada año.

La acción de compensación de rehabilitación para los ecosistemas se encaminará a los acuerdos de conservación y enriquecimiento incentivando a los poseedores de predios que se encuentran en zonas de alta sensibilidad ambiental.

La forma de implementación propuesta será la individual debido a las características prediales de la región.



11.2.2.4 *Mecanismos de implementación y administración*

Como mecanismo de implementación y administración del plan de compensación se realizará por medio de compensaciones de forma directa o mediante contratación de terceros donde se permita ejecutar de manera precisa y coordinada los recursos financieros para la ejecución efectiva de la acción de compensación propuesta.

11.2.2.5 *Metas*

- ✚ Se busca aumentar el contexto paisajístico de las zonas a compensar mayor a la media del contexto paisajístico calculado para ecosistemas naturales y secundarios.
- ✚ Lograr generar conectividad de ecosistemas dentro de la región aumentando el área de ecosistemas transformados rehabilitados frente a los ecosistemas transformados impactados.
- ✚ Aumentar el número de especies nativas en los fragmentos de ecosistemas a compensar) Naturales, Secundarios y Transformados.
- ✚ Acciones de compensación enfocadas a la preservación incluyendo acciones de restauración enfocadas en el enriquecimiento vegetal para ecosistemas Naturales y Secundarios.

11.2.2.6 *Plan de Monitoreo y Seguimiento*

Todas las actividades de compensación del Componente Biótico deberán contar con un plan particular de monitoreo y seguimiento, que deberá ser formulado en detalle una vez concertadas con la autoridad y conforme a los objetivos y propósitos planteados en el plan definitivo de compensación, en atención al control de las metas y acciones de conservación formuladas para dar cumplimiento a las compensaciones propuestas. Estos indicadores deberán estar asociados a acciones, cantidad de áreas intervenidas y manejadas, áreas de bosques en proceso de conservación, áreas adquiridas o gestionadas para su manejo, arreglos implementados e inversiones realizadas.

Objetivos del Plan de Monitoreo y Seguimiento:

- ✚ Asegurar que los incentivos implementados para la conservación contrarresten los efectos negativos y el deterioro de los ecosistemas localizados en áreas privadas y permitan la conexión estructural de ecosistemas naturales con efectos positivos a nivel de ecología del paisaje
- ✚ Verificar la efectividad de los predios escogidos y que cumplan con la rehabilitación y recuperación de ecosistemas estratégicos dentro de áreas de relevancia ambiental.

Metas del Plan de Monitoreo y Seguimiento:

- ✚ El cumplimiento del Plan de Compensaciones del Componente Biótico en el sentido de completar el total de área propuesta y aprobada por la autoridad ambiental
- ✚ La correcta implementación del Plan de Compensación por medio del apoyo vía seguimiento a las actividades propuestas con el fin de garantizar una ganancia de biodiversidad bajo el principio de adicionalidad.



- Que se establezcan en la región las áreas con mejores o iguales condiciones ecosistémicas que las que fueron utilizadas por el proyecto por medio de la revisión periódica de las áreas objeto de compensación

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantean los siguientes indicadores cuyo propósito es la valoración genérica del desarrollo de las acciones de compensación, por lo que se alimentará de los datos contenidos en los informes y de los documentos generados de las metas alcanzadas en detalle para cada uno de los proyectos con los cuales se pretende cumplir con el plan de compensación. Estos van dirigidos a verificar la cantidad de áreas en compensación, las inversiones realizadas y el cumplimiento de las metas de conservación a nivel ecosistémico.

Adicionalmente se realizarán monitoreos oculares y cualitativos donde se registrará el avance de las actividades propuestas en el Plan de Compensación.

Tabla 11-20 Indicadores de las actividades de Compensación

| Nombre | Descripción | Fórmula | Frecuencia |
|--|---|---|--|
| Áreas compensadas (Preservadas o rehabilitadas) | Indicador de cumplimiento que establece la proporción del área total compensada con respecto a la obligación establecida por la autoridad ambiental | (Área total compensada en has. / área total a compensar en ha) * 100 | Semestral |
| Indicador de eficacia de implementación de los proyectos | Indica el porcentaje de cumplimiento de la obligación, teniendo en cuenta el porcentaje de áreas compensadas | Alto: más del 80% de las áreas propuestas compensadas Medio: Cumplimiento parcial (60% y 79%) de las áreas propuestas compensadas Bajo: Menos del 60% de cumplimiento de las áreas propuestas compensadas | Semestral |
| Indicador de eficiencia de la inversión planteada | Indica cuan eficiente ha sido la inversión realizada y se puede confrontar con el indicador de eficacia | Recursos financieros ejecutados / recursos financieros programados | Semestral |
| Cumplimiento de metas de conservación | Indicador de eficiencia que busca evaluar el logro de las metas establecidas para cada uno de los programas y proyectos ejecutados | Porcentaje de implementación y/o cumplimiento de metas establecidas por cada programa y proyecto Cumplimiento total: el 100% implementado Cumplimiento Alto: más del 80% al 99% implementado | Se ajustará de acuerdo con las estrategias seleccionadas |



| Nombre | Descripción | Fórmula | Frecuencia |
|--|--|--|------------|
| | | Cumplimiento Medio: entre el (60% y 79%) de la implementación Cumplimiento Bajo: Menos del 60% de la implementación | |
| Adicionalidad en Enriquecimiento vegetal | Indicador de cumplimiento que establece el porcentaje adicional de especies nativas incluidas frente al número de especies encontradas en la caracterización. Como meta se debe superar el 10% de especies utilizadas para enriquecer frente al número de especies encontradas en la línea base | Número total de especies nativas ingresadas al ecosistema / Número total de especies encontradas en la caracterización | Semestral |
| Ampliación de ecosistemas | Se considerará el área inicial de los ecosistemas presentes e impactados en el área de influencia, frente a las nuevas áreas de ecosistemas generadas por la compensación | Área de ecosistemas compensados / área de ecosistemas impactados | Semestral |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Impactos para verificar:

- ✚ Pérdida de cobertura vegetal y hábitats terrestres.
- ✚ Cambios en la fragmentación y alteración en la conectividad de ecosistemas Intervención de áreas protegidas, de manejo especial y ecosistemas estratégicos y sensibles.
- ✚ Alteración de la fauna silvestre y Alteración de la flora endémica y con estatus especial de conservación.

11.2.2.7 Plan de Inversión

La determinación de los costos alcanzados por las actividades de compensación del Componente Biótico estará sujeta a la selección definitiva de las alternativas de inversión en relación con el área finalmente afectada por el desarrollo de las obras.

11.2.2.8 Potenciales riesgos bióticos, físicos, económicos y sociales de la implementación y como minimizarlos



Evaluación de los riesgos:

Para la descripción del impacto se tomó en cuenta los diferentes actores que afectan el proceso, entendiendo actores como situaciones, personas u otras organizaciones internas o externas que pueden afectar el proyecto. Se evaluó el motivo por el cual puede darse el riesgo, este puede ser Accidental o Deliberado. Por último, se tuvo en cuenta la tipología del riesgo clasificando cada uno en importancia de acuerdo con la posibilidad de darle un manejo para solucionarlo.

Para la probabilidad se tomó en cuenta el grado de incertidumbre que se tiene de acuerdo con el actor, al motivo y a la tipología del riesgo, teniendo en cuenta que entre más externo y fuera de la posibilidad de manejarlo, generará mayor incertidumbre de su ocurrencia y por lo tanto se le otorgará mayor probabilidad de ocurrir.

Tabla 11-21. Evaluación grado de probabilidad

| Probabilidad | Actor | Motivo | Tipología |
|--------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Baja | Interno o Externo | Accidental | Financiero - Social - Operacional |
| Media | Interno o externo | Deliberado | Administrativo - Ambiental |
| Alta | Externo | Accidental y/o Deliberado | Político - Desastres naturales |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

El impacto se valoró de acuerdo con la consecuencia que pueda presentar frente a las metas del proyecto o procesos, si el impacto genera un retraso a un proceso se considerará bajo, si el impacto genera una modificación del proceso o un reproceso se considerará moderado y si el impacto interrumpe el proceso o lleva al incumplimiento de la meta que se planteó lograr con determinado proceso se considerará alto.

Tabla 11-22. Evaluación Grado del impacto

| Impacto | Consecuencia |
|----------|---|
| Menor | Retraso del proceso |
| Moderado | Modificación del proceso o reprocesos |
| Mayor | Interrupción o incumplimiento del proceso |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

Finalmente se obtiene los Riesgos potenciales y medidas de mitigación como se puede observar en la Tabla 11-23

Tabla 11-23. Riesgos potenciales y medidas de mitigación

| Descripción | Tipo de riesgo | Probabilidad | Impactos | Efecto | Medidas de mitigación |
|--|----------------|--------------|----------|--|---|
| Falta de capital por inadecuada ejecución del presupuesto y/o mal cálculo del presupuesto. | Financieros | Baja | Mayor | Posible abandono del proyecto y/o reprocesos en búsqueda del capital | Control y seguimiento del capital utilizado presupuestado y uso de herramientas presupuestales. |

| Descripción | Tipo de riesgo | Probabilidad | Impactos | Efecto | Medidas de mitigación |
|---|--|--------------|----------|--|---|
| Institucionalidad ausente y en permanente cambio y poco motivada a trabajar en este proceso (Concertaciones con Municipios y Autoridades pertinentes) | Administrativos | Medio | Moderado | Reprocesos durante el proyecto y retrasos en el cronograma | La Institucionalidad será clave en el desarrollo del proyecto, pero las actividades centrales y metas a cumplir no dependerán en su totalidad de ellos, así que si existieran cambios y poca motivación, el proyecto puede seguir adelante. |
| No cumplimiento de las metas de compensación | Operacional | Bajo | Mayor | No cumplimiento de la obligación, Reprocesos y retrasos durante el proyecto, generación de pasivos ambientales | Aseguramiento de las áreas a compensar por medio de la planeación de actividades y generación de acuerdos de compensación con las comunidades y con las entidades que correspondan |
| Inconvenientes organización Interna o Externa | Operacionales | Bajo | Moderado | Reprocesos durante el proyecto, retrasos en el cronograma y posible abandono del proyecto | Se realizarán reuniones con los actores institucionales formales y no formales que requieran concertación, para la resolución de conflictos, si fuera necesario con apoyo de terceros. |
| Retrasos en el cronograma de trabajo propuesto en actividades que dependan de otras instituciones para su avance | Administrativos | Medio | Moderado | Reprocesos, conflictos entre entidades, aumento del capital presupuestado. | Programación de actividades con márgenes de tiempo suficiente para poder ejecutarlas y cumplir con las metas propuestas |
| Comportamientos de clima extremos que no permita desarrollar estrategias en terreno por escasez de agua (BIOSEGURIDAD) | Asociados a fenómenos de origen natural: biológicos, atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros | Alto | Moderado | Retrasos en el cronograma y posibles reprocesos en la siembra | Planear la contratación y gestión administrativa para que se inicien las actividades en la estacionalidad adecuada |



| Descripción | Tipo de riesgo | Probabilidad | Impactos | Efecto | Medidas de mitigación |
|---|-------------------|--------------|----------|--|--|
| Falta de áreas disponibles para compensar | Socio - Ambiental | Medio | Mayor | Impedimento para realizar algunas actividades de campo | Se tienen opciones de áreas alternativas que cumplen con las condiciones para llevar a cabo la actividad |
| Insuficiente mano de obra no calificada o calificada dentro de la región | Social | Baja | Moderado | No contar con colaboradores | Se buscará apoyo a nivel municipal y regional para conseguir mano de obra cerca al área de trabajo |
| No consecución de material vegetal para las actividades de enriquecimiento o rehabilitación | Ambiental | Medio | Moderado | Impedimento para realizar algunas actividades en campo | Se buscará realizar viveros con las comunidades priorizando el material vegetal para el desarrollo del proyecto |
| Escases de insumos, materiales y/o equipos | Social | Baja | Bajo | Impedimento para realizar algunas actividades en campo | Se organizarán medidas para la compra o alquiler de insumos, materiales y equipos con anterioridad al inicio de cada actividad que lo requiera |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.

11.2.2.9 Resultados esperados

El plan preliminar de compensaciones del Componente Biótico está encaminado a cumplir con los principios establecidos en el Manual de Compensaciones y, en últimas, las metas de conservación nacional, según las cuales se busca resarcir a la biodiversidad por los impactos negativos que no pudieron ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos y que conllevarían a la pérdida de biodiversidad. En este sentido, durante la formulación del estudio de impacto ambiental, se desarrolla un proceso de evaluación de la interacción entre los ecosistemas naturales y el área necesaria para el desarrollo del proyecto.

Las alternativas de inversión de las compensaciones exigen la identificación de sitios que, aunque no se encuentren inmersos dentro de las áreas protegidas nacionales o regionales, sí permitan alcanzar los propósitos de conservación de ecosistemas equivalentes al interior de áreas de conservación identificadas dentro de los respectivos planes de ordenamiento territorial y de los predios adquiridos para la conservación en cumplimiento del artículo 111 de la Ley 99 de 1993.

En procura de asegurar los compromisos en materia de compensación y dependiendo de las estrategias a desarrollar se realizarán las gestiones y actividades necesarias para asegurar la participación de todos los actores que tengan relación con el desarrollo del plan en todos sus niveles. Complementario a lo anterior, los procesos de comunicación y divulgación de los resultados del desarrollo del Plan de Compensación serán vitales para el flujo normal de los compromisos y su aseguramiento.

11.2.2.10 Propuesta de manejo a largo plazo

De acuerdo con lo desarrollado en el presente Plan de Compensación para el componente biótico se presenta la siguiente propuesta de manejo a largo plazo (Ver Tabla 11-24)

Tabla 11-24. Propuesta de manejo a largo plazo

| Plan de manejo a largo plazo de la compensación del componente biótico | | | | | |
|--|------------|---------|--|--------------|--------------|
| Objetivo | | | | | |
| Verificar la efectividad de las medidas aplicadas en el programa de compensación del componente biótico y sus proyectos con el fin de adoptar las medidas preventivas y/o correctivas en caso de ser necesario en los próximos 5 años. | | | | | |
| Meta | | | | | |
| Seguimiento al 100% de las áreas Compensadas | | | | | |
| Verificar la no pérdida de área compensada en los programas de preservación y restauración propuestos como compensación. | | | | | |
| Etapa de aplicación | | | | | |
| Se aplicará durante 5 años a partir del inicio de implementación del Plan de Compensación del Componente Biótico | | | | | |
| Tipo de medida | | | | | |
| Prevención | Protección | Control | Mitigación | Restauración | Compensación |
| Población beneficiada | | | | | |
| Comunidad asociada a las áreas de compensación ejecutadas | | | | | |
| Lugar de aplicación | | | | | |
| Áreas de compensación propuestas y ejecutadas de acuerdo con el Plan de Compensación del Componente Biótico | | | | | |
| Acciones por desarrollar /Tecnologías a utilizar | | | | | |
| Las acciones de manejo de las Áreas de compensación propuestas y ejecutadas de acuerdo con el Plan de Compensación del Componente Biótico | | | | | |
| Medidas de Seguimiento Generales. | | | | | |
| Se efectuarán las siguientes actividades de monitoreo: | | | | | |
| Se verificará el cumplimiento de las condiciones y especificaciones relacionadas en el Plan de Compensación del Componente Biótico y que la Autoridad Ambiental imponga | | | | | |
| Se establecerá un programa de administración de las áreas de Compensación del Componente Biótico de acuerdo con lo presupuestado en costos del proyecto | | | | | |
| Durante los 5 años siguientes al establecimiento, se deben realizar comprobaciones anuales para determinar el éxito de la compensación | | | | | |
| - Las principales observaciones de campo que permiten establecer los resultados obtenidos son: | | | | | |
| - Área conservada y enriquecida | | | | | |
| - Porcentaje de prendimiento de las especies plantadas | | | | | |
| Mecanismos Y Estrategias Participativas | | | Personal Requerido | | |
| Como mecanismos de participación de la comunidad, se involucrará la mano de obra local en el proceso de compensación, así como la apropiación de las comunidades de los programas planteados. | | | Ingeniero Forestal, Técnicos y mano de obra no calificada. | | |
| Ejecución | | | | | |
| Se aplicará durante 5 años a partir del inicio de implementación del Plan de Compensación del Componente Biótico | | | | | |
| Visita a las compensaciones ejecutadas para validar las actividades de siembra y mantenimiento | | | | | |
| Validar el % de área de las compensaciones ejecutadas | | | | | |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.



11.2.2.11 Cronograma estimado de ejecución

A continuación, en la Tabla 11-25, se presenta el cronograma estimado de ejecución de actividades para la aplicación del programa de compensación del medio biótico del proyecto.

Tabla 11-25 Cronograma proyectado de ejecución

| ACTIVIDAD | Año 0 | Año 1 | | Año 2 | | Año 3 | |
|---|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 6 meses a partir de la licencia | Sem 1 | Sem 2 | Sem 3 | Sem 4 | Sem 5 | Sem 6 |
| Definición de predios | X | X | | | | | |
| Negociación | | X | X | X | X | | |
| Levantamiento Topográfico | | X | X | X | X | | |
| Realización de acuerdo de conservación | | X | X | X | X | X | |
| Cerramiento del Área por conservar | | X | X | X | X | X | X |
| Establecimiento de las acciones de compensación | | | | X | X | X | X |
| Verificación de áreas implementadas | | | | X | X | X | X |
| Mantenimientos | | | | | | X | X |
| Establecimiento de Modos de compensación | | | | X | X | X | X |
| Monitoreo y seguimiento | | | | X | | X | |
| Reporte del cumplimiento de la obligación | | | X | | X | | X |
| Cierre de la obligación | | | | | | | X |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S. 2021.