

**AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA**

**LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO,  
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CORREDOR HONDA – PUERTO SALGAR  
– GIRARDOT, DE ACUERDO CON EL APÉNDICE TÉCNICO 1 Y DEMÁS  
APÉNDICES DEL CONTRATO.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**TABLA DE CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
<b>0 RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>0.1 GENERALIDADES DE PROYECTO .....</b>	<b>5</b>
<b>0.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO.....</b>	<b>6</b>
<b>0.3 ÁREAS DE INFLUENCIA.....</b>	<b>8</b>
<b>0.4 CARACTERIZACION DEL AREA DE INFLUENCIA .....</b>	<b>12</b>
0.4.1 MEDIO ABIÓTICO .....	12
0.4.2 MEDIO BIÓTICO .....	14
0.4.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	18
<b>0.5 ZONIFICACION AMBIENTAL .....</b>	<b>18</b>
<b>0.6 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y AFECTACION DE LOS RECUROS NATURALES ..</b>	<b>19</b>
<b>0.7 EVALUACION AMBIENTAL .....</b>	<b>22</b>
<b>0.8 ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>23</b>
<b>0.9 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL .....</b>	<b>25</b>
<b>0.10 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO .....</b>	<b>29</b>
<b>0.11 PLAN DE GESTION DEL RIESGO .....</b>	<b>29</b>
<b>0.12 PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO .....</b>	<b>30</b>
<b>0.13 PLAN DE COMPENSACIONES .....</b>	<b>30</b>
0.13.1 COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD PARA LA - INTERCONEXIÓN CAMBAO. ....	30
0.13.2 COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD PARA LA INFRAESTRUCTURA TEMPORAL .....	31
<b>0.14 PROPUESTA DEL PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%.....</b>	<b>34</b>



## AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

### LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CORREDOR HONDA – PUERTO SALGAR – GIRARDOT, DE ACUERDO CON EL APÉNDICE TÉCNICO 1 Y DEMÁS APÉNDICES DEL CONTRATO.

#### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

##### INDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 0-1. Zonificación Ambiental.....	18
Tabla 0-2. Consumo diario de agua por actividades .....	19
Tabla 0-3. Punto de Ocupación de Cauce, Unidad Funcional 4 subsector 1.....	20
Tabla 0-4. Localización de ocupaciones de cauce.....	20
Tabla 0-5. Áreas por Categoría.....	23
Tabla 0-6. Programas de Manejo.....	25
Tabla 0-7. Coberturas naturales a impactar con el desarrollo del proyecto según ecosistemas equivalentes.....	30
Tabla 0-8. Factores de compensación para los ecosistemas equivalentes en el área del proyecto, según el Manual de Compensación por pérdida de biodiversidad. ....	31
Tabla 0-9. Área a afectar para la infraestructura asociada.....	31



**AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA**

**LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO,  
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CORREDOR HONDA – PUERTO SALGAR  
– GIRARDOT, DE ACUERDO CON EL APÉNDICE TÉCNICO 1 Y DEMÁS  
APÉNDICES DEL CONTRATO.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**INDICE DE ILUSTRACIONES**

	<b>Pág.</b>
Ilustración 0-1. Zonificación Ambiental.....	19
Ilustración 0-2. Localización de ocupaciones de cauce.....	21
Ilustración 0-3. Vista del área del contrato de autorización temporal foto aérea.....	22
Ilustración 0-4. Zonificación de manejo ambiental.....	24
Ilustración 0-5. Áreas prioritarias de conservación CONPES.....	33
<i>Ilustración 0-6.</i> Localización de áreas para ejecución del Plan de Inversión. ....	34



## AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

### LA FINANCIACIÓN, CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CORREDOR HONDA – PUERTO SALGAR – GIRARDOT, DE ACUERDO CON EL APÉNDICE TÉCNICO 1 Y DEMÁS APÉNDICES DEL CONTRATO.

#### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

#### INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 0.1. Localización del proyecto.....	7
Figura 0.2. Sección Transversal Interconexión Cambao.....	8
Figura 0.3. Área de Influencia Abiotica .....	9
Figura 0.4. Área de Influencia Biotica .....	9



## 0 RESUMEN EJECUTIVO

### 0.1 GENERALIDADES DE PROYECTO

El proyecto de infraestructura vial terrestre para el CORREDOR HONDA- PUERTO SALGAR- GIRARDOT, se desarrolla en el marco de la cuarta generación de concesiones viales, y hace parte del grupo de proyectos denominado Troncal del Magdalena; según el documento CONPES 3760 de 2013<sup>1</sup>, este proyecto nace de la necesidad de soportar el tráfico actual y futuro que día a día va en ascenso, y con el propósito de generar mejoras económicas en la región.

Es un proyecto que abarca aproximadamente 200 km, siendo crucial para los departamentos del sur de Colombia y su conexión con el centro y la costa Caribe. Esta dividido en cinco (5) unidades funcionales, de las cuales está la unidad Funcional 4 Subsector 1, Interconexión de Cambao, a la que se le debe realizar estudios de impacto ambiental, con el propósito de que la autoridad ambiental competente (ANLA)

La Unidad Funcional 4 subsector 1, la **Interconexión Cambao** permitirá el tránsito de vehículos livianos y pesados fuera de las áreas urbanas, permitiendo la descongestión de las mismas y mejorando la calidad de vida de la población.

El presente documento contiene el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), de la UNIDAD FUNCIONAL 4 Subsector 1 del proyecto, correspondiente a la construcción de la **Interconexión Cambao**, el cual incluye la información de las fuentes de materiales temporales y la ubicación de la infraestructura temporal a emplear en el mismo, con el objeto de obtener la Licencia Ambiental.

La elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) fue desarrollado por dos Consultorías, cada una con su grupo de profesionales independientes, una la Firma SGS Colombia S.A.S, quien elaboró el documento para la Interconexión Cambao y la Firma ARCACOL S.A.S, quien elaboró el estudio para la fuentes de materiales autorizadas y para la infraestructura temporal que se instalará, para la ejecución del proyecto de la interconexión.

Trámite ante entidades llevadas a cabo para el área proyectada para la Interconexión Cambao.

- La Concesión Alto Magdalena S.A.S. solicita pronunciamiento a la ANLA para establecer si el proyecto de la UF4, sector 1, requiere de licencia ambiental, al respecto la Autoridad Ambiental se pronunció mediante comunicación No.

---

<sup>1</sup>CONPES 3760 DE 2013, Resumen.- “Este documento presenta los lineamientos de política del programa de cuarta generación de concesiones viales (4G), dirigido a reducir la brecha en infraestructura 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 con las zonas de frontera del país. Los lineamientos se resumen en cuatro componentes principales: Estructuración eficaz para la aceleración de la inversión en infraestructura; procesos de selección que promuevan participación con transparencia; gestión contractual enfocada a resultados; y distribución de riesgos en el programa. Estos lineamientos serán utilizados en la estructuración, contratación y ejecución de los proyectos de los corredores viales que se priorizan en este documento.”



2015044181 del 24 de Agosto de 2015, considerando que el proyecto requiere del trámite de Licenciamiento ambiental de que trata el Libro 2, Parte 2, Título 2, Capítulo 3 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.

- La Concesión Alto Magdalena posteriormente realizó consulta ante la ANLA, sobre el pronunciamiento sobre la no necesidad de Diagnóstico Ambiental de Alternativas para las obras de infraestructura a realizar en la unidad funcional 4.1, dando respuesta la ANLA, a través del radicado No. 2015044181-2-004 del 22 de octubre de 2015, por medio del cual manifiesta la no necesidad de Diagnóstico Ambiental de Alternativas – DAA, en consecuencia presentar el Estudio de Impacto Ambiental – EIA, elaborado según lo establecido en los Términos de Referencia para la elaboración de estudios de impacto ambiental para la construcción de carreteras M-M-INA02 versión 02, acogidos mediante la Resolución 0751 del 26 de marzo del 2015.
- El Ministerio del Interior mediante certificación 135 del 16 de febrero del 2015, establece que no hay presencia de comunidades indígenas, minorías y Rom en el área del proyecto, donde se construirá la UF4- Subsector 1. Igualmente se consulta para el sitio donde se ubicara la infraestructura temporal y la explotación de materiales, a través de la certificación No. 1505 del 2015 el Ministerio del interior, establece que no se registra presencia de comunidades Indígenas, Negras, Minorías, Rom, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras en la Finca La Cajita,
- Respecto al Componente Arqueológico para la Interconexión Cambao, del ICANH, mediante oficio ICANH 1305295 del 5 de Noviembre del 2015, aprueba el informa arqueológico presentado para el proyecto. Posteriormente el día 8 de octubre del 2015, se realizó la solicitud de autorización arqueológica para prospección (arqueología preventiva) para el predio La Cajita y mediante oficio de respuesta 5243 se obtiene la Autorización de Intervención Arqueológica No. 5329 para las autorizaciones temporales QBN – 15032X y QBN 15031. Mediante radicado xxxx se hace entrega del Plan de Manejo Arqueológico a la Entidad.
- Se informa a la ANLA mediante radicado 2015057581-1-000 el día 3 de noviembre del 2015, sobre la recolecta de muestras para la elaboración del estudio, en cumplimiento a los lineamientos establecidos en el Artículo 4, numeral 5 de la Resolución 0733 del 22 de Junio de 2015, mediante la cual la ANLA, otorga a ARCACOL SAS, el permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales en todo el territorio nacional.
- Igualmente se solicitó a la oficina de Planeación del Municipio de San Juan de Rioseco, la certificación sobre el uso permitido de acuerdo con lo establecido en el EOT vigente para el municipio, cuya respuesta se generó el 16/10/2015.

## 0.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

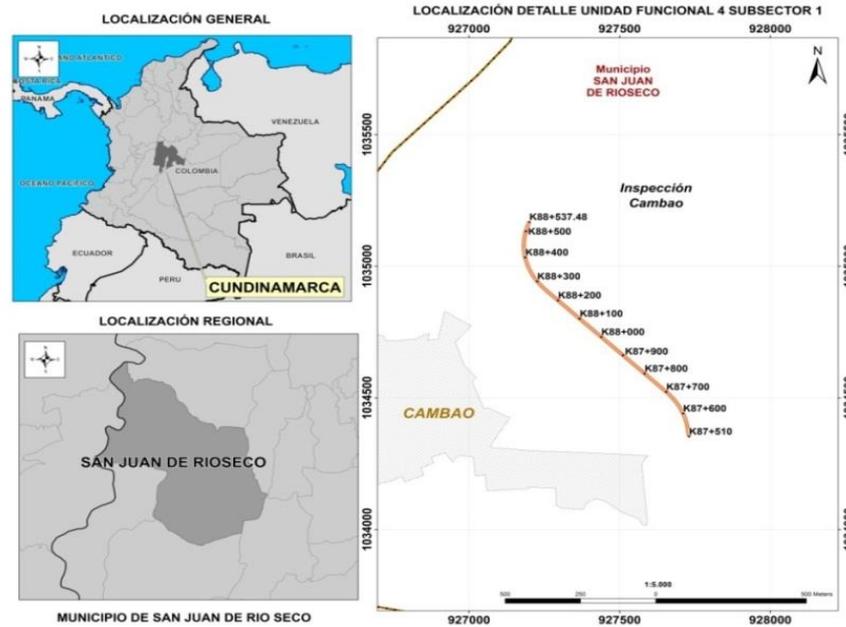
La Interconexión de Cambao (Unidad Funcional 4 subsector 1) e Infraestructura Temporal, se desarrolla en el área correspondiente a la Inspección de Cambao de la



jurisdicción del municipio de San Juan de Ríoseco en el departamento de Cundinamarca.

El proyecto contará con una longitud aproximada de 1,1 Kilómetros en calzada sencilla. Dicha interconexión conectará la Unidad Funcional 3 (Guataquí – Cambao) con la Unidad Funcional 4 Subsector 2 (Cambao – Puerto Bogotá), cuyo abscisado inicia en el K87+510 y termina en el K88+537.48, como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 0.1. Localización del proyecto**



Fuente: Concesión Alto Magdalena, 2015

Para lo que respecta a la Infraestructura Temporal (Instalación de campamentos de oficina, baños y talleres, laboratorios, área de combustible; sitios de acopio temporal de materiales sobrantes de las actividades; polígono de explotación y plantas de proceso, así como la extracción de materiales de construcción en tres frentes de explotación) del proyecto, su localización se hará en el predio La Cajita, ubicado en el área rural de la Inspección de Cambao,

**Características de Diseño**

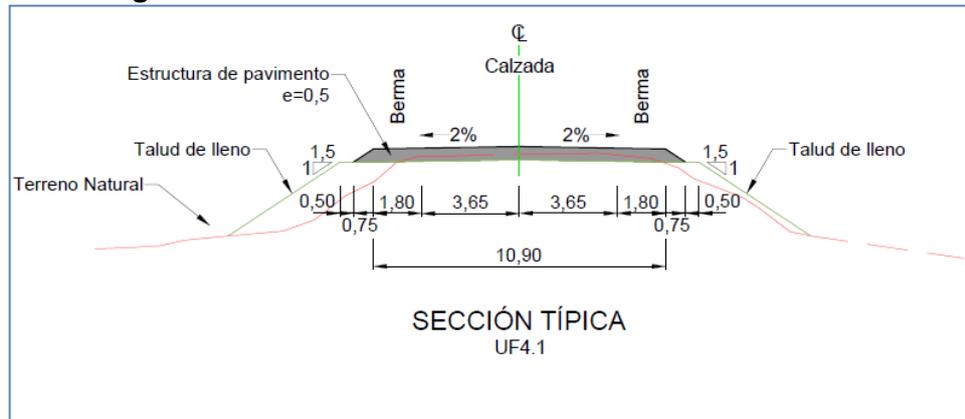
El objeto del proyecto es la construcción de una vía, que contara con una calzada, con un carril por sentido, un ancho de carril de 3,65 m, un ancho de calzada de 7,30 m, un ancho de berma de 1,80 m y una longitud de vía de 1,1 km, en cuanto a obras de arte mayores y menores se proyecta la construcción de 3 alcantarillas, 2 Box Coulvert (uno para la vía y otro para la infraestructura temporal).

En la siguiente figura se muestra la Sección Transversal de la Interconexión Cambao.



CONCESIÓN ALTO MAGDALENA S.A.S.

**Figura 0.2. Sección Transversal Interconexión Cambao**



Fuente: Concesión Alto Magdalena, 2015

El proyecto no contempla la construcción de pasos a nivel y desnivel, puentes, túneles, retornos viales, peajes, desvíos definitivos y viaductos.

El proyecto llega a la vía que conduce hacia los municipios de Vianí y Beltrán, este cruce se hará con la construcción de la Glorieta ubicada en el K87+330, que hace parte de la Unidad Funcional 3 (Tramo Guataquí - Cambao) y que no es objeto de esta licencia.

La construcción de la Interconexión Cambao en la UF4-1 tendrá una duración de 2 años y 3 años para la operación de la Infraestructura Temporal.

Los materiales de construcción a extraer, cuentan con autorización temporal otorgado en las Autorizaciones Temporales No. QBN-15032X y QBN – 15031, otorgada bajo Resolución 001290 del 7 de julio del 2015 y Resolución 001291 del 7 de julio del 2015, emitidas por la Agencia Minera.

### 0.3 ÁREAS DE INFLUENCIA

Para la definición de las áreas de influencia, se tuvo en cuenta los principales aspectos técnicos concernientes a las características de diseño de la vía y a la instalación y operación de la Infraestructura Temporal y vías de acceso. También se consideró la zonificación ambiental establecida por el Plan de Ordenamiento de San Juan de Rioseco y la Zonificación establecida en el POMCA de la Cuenca hidrográfica del Río Magdalena

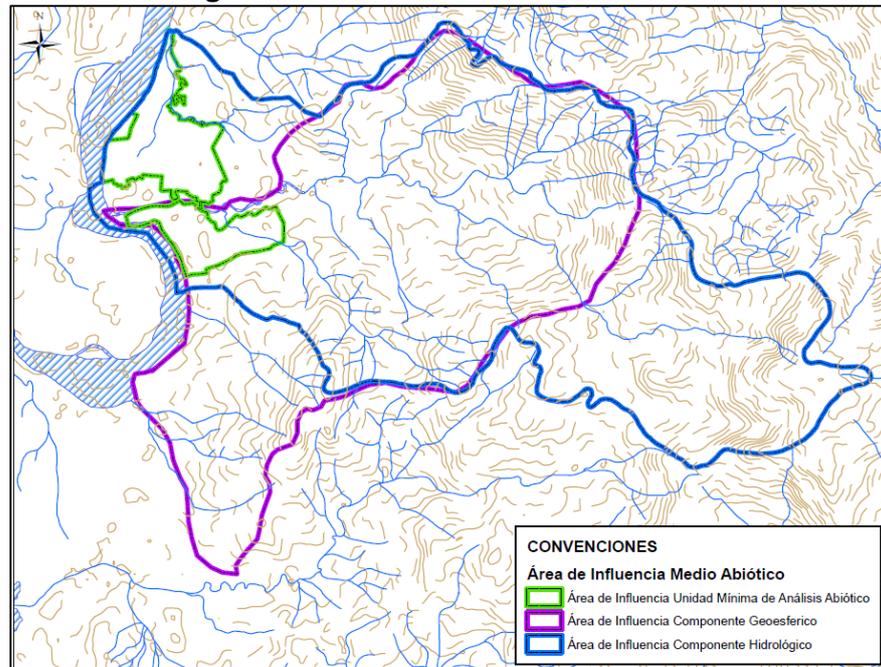
De acuerdo con la estructura metodológica y temática establecida en los Términos de Referencia Proyectos de Construcción de Carreteras M-M-INA-02 (2015) expedidos por el Ministerio de Desarrollo Sostenible, donde establecen que se pueden tener áreas de influencia independientes por Medio, por componente o por agrupación de componentes, por lo anterior, para este proyecto se definieron las siguientes áreas de influencia.



**A continuación se describe las áreas de Influencia (AI) definidas:**

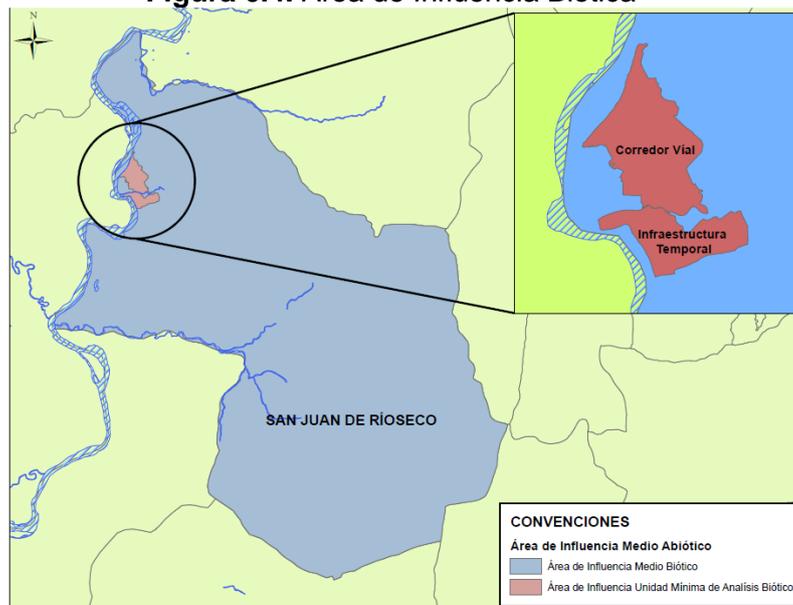
En la figura se muestra el área de influencia establecida para el Medio Abiótico, de color morado corresponde al Área de Influencia del componente Geoesférico (geología y suelos) y el color azul al área de influencia del componente hidrológico

**Figura 0.3. Área de Influencia Abiotica**

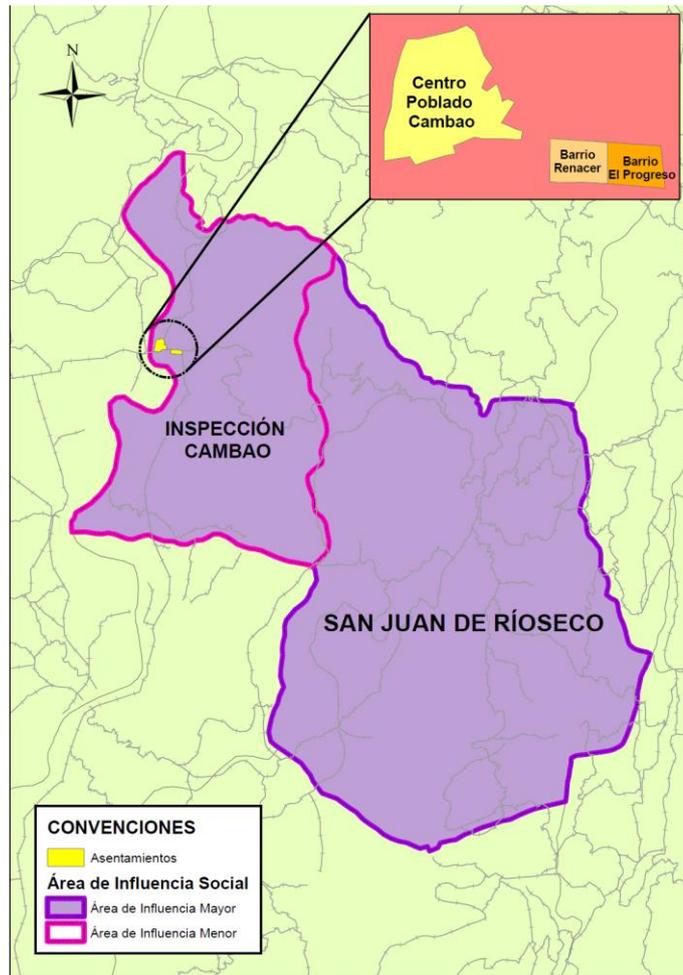


Para el Medio Biótico, se estableció como AI, el polígono que se muestra en la siguiente ilustración.

**Figura 0.4. Área de Influencia Biotica**



Para el Medio Socioeconómico, la división territorial mayor (Municipio de San Juan de Río Seco) y la ubicación territorial de los asentamientos humanos susceptibles de ser impactados por las actividades del proyecto (Barrios, el progreso y Renacer; centro urbano y viviendas aisladas rurales de la Inspección de Cambao).

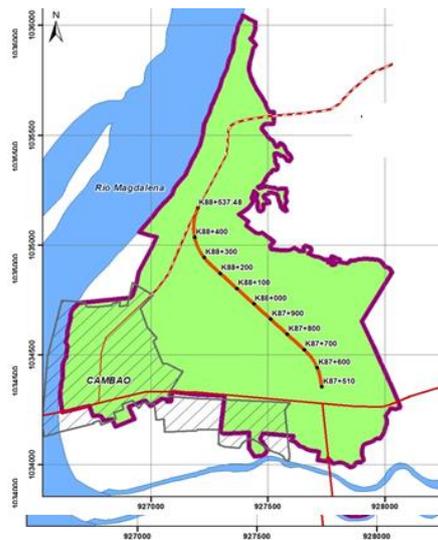


**Unidad Mínima de Análisis**

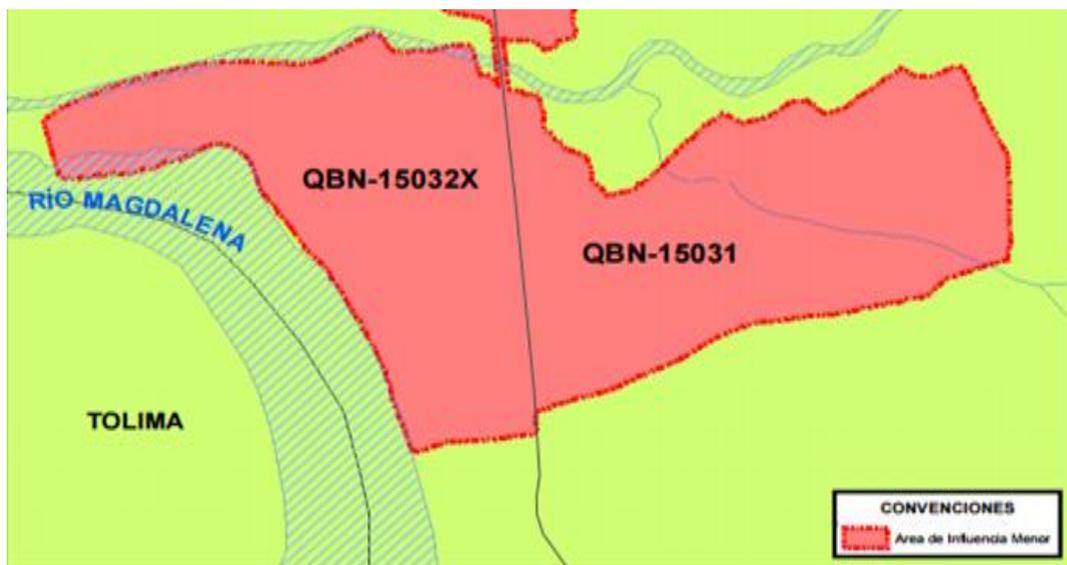
Para cada Medio Ambiental, se definió una unidad mínima de análisis, así:

**Unidad Mínima de Análisis Medio Abiótico y Biótico:** se ha definido para el corredor vial, el polígono de análisis que se muestra en la siguiente ilustración

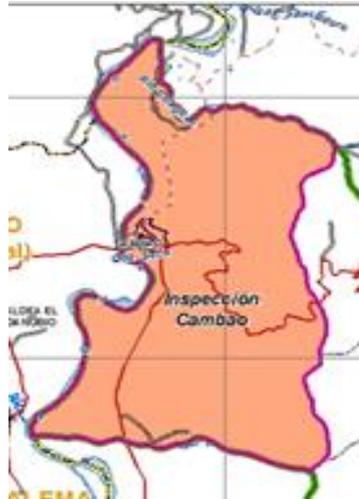




Para la infraestructura temporal el predio La Cajita, teniendo en cuenta que toda ella, queda localizada dentro del mismo predio (La Cajita) y que es ahí donde se generan la mayoría de los impactos ambientales en forma directa. Se incluye dentro de esta Unidad Mínima de Análisis, el corredor vial existente por donde circularan las volquetas y maquinaria a los frentes de obra.



**Unidad Mínima de Análisis Medio Socioeconómico:** se estableció como Unidad Territorial Menor a los barrios El Progreso y Renacer y las viviendas aisladas que están en vecindad con el proyecto, se incluyen porque los accesos a sus predios se encuentran sobre la vía (Cambao – Girardot) que servirá de ingreso al proyecto y donde confluye el tráfico vehicular y la movilidad peatonal de este asentamiento. Dichos asentamientos se encuentran dentro de la Inspección de Cambao.



## 0.4 CARACTERIZACION DEL AREA DE INFLUENCIA

### 0.4.1 Medio Abiótico

#### 0.4.1.1 Componente Geoesférico

De acuerdo con la áreas de influencia y unidad mínima de análisis definidas, se estableció que el proyecto se encuentra sobre rocas del Grupo Honda (Ngh) conformado por dos niveles de arenitas conglomeráticas, verdes amarillas, feldespáticas y líticas, con cantos de andesita y rocas metamórficos con mucha mica, a veces calcáreas, con alto contenido de minerales pesados; intercaladas ocurren capas delgadas a medias de lodolitas rojas a abigarradas, las cuales forman pequeños valles.

Se caracteriza por la presencia de Depósitos de Terrazas Altas del cuaternario, conformados por depósitos no consolidados de gravas y cantos, de tamaño heterométrico, subangulares a redondeados, en una matriz areno arcillosa de baja compactación. Y depósitos Aluviales Recientes (Q2a1), poco espesor y extensión ubicados en las llanuras de inundación de los principales ríos de la región, producto de las crecientes invernales.

En cuanto a la geomorfología se encuentran unidades correspondientes a los valles coluvio aluviales presentes en el área proyectada para la Interconexión Cambao y para el área donde se localizara la Infraestructura Temporal las principales unidades corresponden a la Unidades de Lomerío, Unidades de Plano Aluvial, y Unidades de Terrazas propias de ambientes fluviales y estructurales denudativos.

Los suelos característicos de la unidad mínima de análisis, corresponden al área proyectada para la Interconexión Cambao a la unidad de suelos VWQa desarrollado a partir de depósitos aluviales hidrogénicos, son profundos y bien drenados correspondientes a albardones. El complejo está integrado por los suelos Typic Haplustepts en una proporción estimada del 35%, Mollic Ustifluvents en otro 35% y Aridic Haplustepts en el restante 30% de la unidad.



Para el área proyectada de Instalación de Infraestructura Temporal, los suelos de montaña característicos corresponden a Typic Ustorthents isohipertermica, Lithic Ustorthents, suelos de valle Typic Haplustepts isohipertermica.

En la unidad mínima de análisis el uso actual de los suelos corresponde a conservación, forestal, ganadería, zonas urbanas los cuales suman 129,42 Ha. Y para la Infraestructura Temporal áreas de ganadería extensiva, conservación y cueros de agua sumando en total 82 ha.

Los conflictos de uso del suelo están dados por subutilización ligera y severa en el área proyectada para la Interconexión Cambao las cuales suman 98 Ha, para la Infraestructura Temporal los conflictos están dados por subutilización moderada con un total de 80 Ha.

#### **0.4.1.2 Componente Hidrológico**

El área de Influencia y la Unidad Mínima de Análisis definida para el componente de hidrología se localiza en el área hidrográfica Magdalena-Cauca identificada de acuerdo a la codificación del IDEAM con el código 2; en la zona hidrográfica Alto Magdalena para la cual el IDEAM estableció el código 21; y en la Subzona hidrográfica llamada Río Seco y Otros Directos al Magdalena.

En cuanto a la presencia de sistemas loticos y lenticos, se estableció que los principales cuerpos de agua de tipo lotico identificados corresponden al río Magdalena y la Quebrada Seca.

En el área de localización de la infraestructura temporal, se identificó dos (2) cauces menores sin nombre conocido, que para efectos de este estudio se les denominó Drenaje 1 y Drenaje 2 y un canal de desagüe de aguas de escorrentía denominado como "Escorrentía 1".

El Drenaje 1 y la Escorrentía de aguas lluvias son tributarios directos del cauce de la quebrada Seca, mientras que el Drenaje 2 es tributario directo del río Magdalena; al costado norte del sitio de localización de la infraestructura temporal se encuentra el cauce de la Quebrada Seca y por el Occidente se tiene el cauce del río Magdalena.

Se identificaron cuerpos de agua lenticos en la unidad mínima de análisis donde se ubicara la infraestructura temporal, correspondientes a cinco cuerpos de agua artificiales (jagüeyes), los cuales se encuentran en su totalidad en el predio La Cajita y fueron construidos por antiguos propietarios del predio.

#### **0.4.1.3 Componente Hidrogeológico**

En el AI definida, el componente hidrogeológico se caracteriza por la presencia de Acuíferos con porosidad intergranular productivos, extensivos en sedimentos recientes no consolidados de terrazas y llanuras aluviales los cuales se localizan en el área proyectada para la Interconexión Cambao, ya en el área de localización de Infraestructura Temporal los acuíferos son de mediana y baja productividad.



El nivel freático en este sector, se encuentra por debajo de los 15 metros de profundidad, sobre niveles de areniscas del Grupo Honda, este nivel freático fluctúa a niveles superiores en épocas de precipitaciones, debido a las condiciones de permeabilidad que permite su fácil infiltración y transporte de agua en el interior de la formación.

Finalmente, dado que las actividades relacionadas con el proyecto vial se llevan cabo de manera superficial y el método de explotación en lo referente a profundidad de las excavaciones para fuentes de material no llega hasta el nivel freático, éstas no generarán modificación alguna en los acuíferos regionales.

## **0.4.2 Medio Biótico**

### **0.4.2.1 Ecosistemas Terrestres**

Los ecosistemas presentes de acuerdo al área de influencia del proyecto, corresponden a dos Biomas como son el Zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena, el cual obedece al clima cálido seco y al Helobioma del Magdalena y Caribe, presente en los márgenes del río Magdalena el cual tiene presencia de bosques riparios.

#### ➤ Ecosistemas sensibles

El Ministerio del Ambiente y desarrollo sostenible declaró el bosque seco tropical como un ecosistema estratégico para la conservación, debido a que Este ecosistema es el más amenazado de nuestro país, sigue siendo fuertemente afectado por grandes procesos de deforestación por cultivos y potreros. Actualmente solo el 2% de estos ecosistemas se conserva en su estado natural, En la unidad mínima de análisis para la Infraestructura Temporal, el bosque seco corresponde a una vegetación de segundo crecimiento ya que la fuerte intervención antrópica causa la desaparición del bosque primario y en la actualidad se encuentra una vegetación en crecimiento con diámetros y altura pequeñas y corresponde a 16,45 hectáreas de las 80 hectáreas de predio La Cajita.

### **0.4.2.2 Componente Flora**

El área proyectada para la Interconexión Cambao, se caracteriza por la presencia de 7 tipos de coberturas de la tierra, dentro de la unidad de Territorios artificializados se encuentran dos (2) coberturas: Tejido urbano discontinuo con 8,015 ha (5,3%), correspondiente a viviendas dispersas de la inspección de Cambao y Red vial del municipio y sus terrenos asociados con 0,873 ha (0,6 %); dentro de los Territorios agrícolas se encuentran tres (3) coberturas: Pastos limpios con un área de 33,4 ha (22,3%), Pastos arbolados con 46,6 ha (31,1%) y Pastos enmalezados con 4,4 ha (2,9%) y dentro de Bosques y áreas seminaturales, se encuentran dos (2) coberturas vegetales, siendo la más representativa el Bosque de galería con 36,42 ha (24,2%) seguida por la de Vegetación secundaria alta con 20,41 ha (13,6%).

Para el área de Infraestructura Temporal, se clasificaron 5 tipos de coberturas correspondientes a Bosque de Galería con 15,5 Ha, Bosques Fragmentados con 18,91



Ha. Pastos Arbolados con 39,4 Ha. Pastos con 6,5 Ha. y Cuerpos de agua con 1,91 Ha.

#### **0.4.2.3 Componente Fauna**

Para la caracterización del componente faunístico en el área del corredor vial la metodología empleada consistió en la elaboración de Transectos de inspección por encuentros visuales, detección visual auditiva, observaciones directas e indirectas y encuestas, las cuales dieron como resultado para los 4 grupos de análisis lo siguiente:

##### **Avifauna:**

Fueron reportadas 147 especies de aves, por medio de observación directa, encuestas con pobladores de la zona e información bibliográfica consultada. Estas especies se encuentran distribuidas en 44 familias y 20 órdenes.

De acuerdo a las coberturas muestreadas: Vegetación secundaria alta (Vsa), Bosque de galería (Bgr), Pastos limpios (Pl) y Tejido urbano discontinuo (Tud), de acuerdo a lo anterior, entre los registros de avifauna observada directamente en campo se encuentran 2 especies endémicas (*Euphonia concinna* y *Myarchus apicalis*) y 2 especies casi- endémicas (*Forpus conspicillatus* e *Hypnelus ruficolis*).

Los órdenes que presentaron mayor riqueza de familias y especies en el área de influencia fueron Passeriformes (aves cantoras) con 16 familias y 72 especies, este orden comprende el 60% de todas las aves vivientes actuales, por lo que representan el orden más abundante dentro de esta clase (Machado & Peña 2000); seguido de Charadriiformes con tres familias y cuatro especies, Apodiformes con dos familias y diez especies y Pelecaniformes con dos familias y siete especies.

##### **Mamíferos:**

Se reportaron 37 especies de mamíferos distribuidas en nueve órdenes y 19 familias. El registro de la mayoría de especies de mamíferos del área de estudio, se obtuvo a través de encuestas y revisión de literatura secundaria, Sin embargo es importante resaltar que se logró observar de manera directa a la especie *Cerdocyon thous*.

Los órdenes que presentaron mayor riqueza en el área de influencia del proyecto, fueron Chiroptera (murciélagos) con tres familias y 12 especies; Carnivora (zorros, comadrejas y cusumbos) con cinco familias y nueve especies; Didelphimorphia (jaras y chuchas) con una familia y cinco especies. Los órdenes restantes como Artiodactyla presentaron dos familias y tres especies, Pilosa (perezosos y osos meleros) con dos familias y dos especies; Cingulata (armadillos) con una familia y dos especies; Lagomorpha (conejos y liebres), una familia y dos especies) y finalmente, el Orden Primates, con una familia y una especie, se encontraron representados en menor proporción.



### **Anfibios:**

Se reportaron 16 especies de anfibios, distribuidas en cinco familias pertenecientes al orden Anura. Todas las especies reportadas, están incluidas en listados nacionales como el de Acosta-Galvis (2000, 2015) y regionales como Acosta (2012), así como la colección zoológica virtual de anfibios del instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional y la Colección Virtual del Instituto Alexander Von Humboldt, cabe destacar que el rango altitudinal y de distribución de las especies reportadas corresponde con lo indicado en dichos listados. La anurofauna asociada al área de influencia del proyecto se encontró ligada a solo tres coberturas: Bosques de galería (Bgr), Pastos limpios (Pl) y Tejido urbano (Zur), por tanto estos hábitats son los que dan cuenta de la diversidad de este grupo.

### **Reptiles:**

Se reportaron 41 especies de reptiles, distribuidas en 16 familias pertenecientes a los órdenes Crocodylia, Testudines y Squamata. Todas las especies reportadas, están incluidas en listados nacionales como el de Sánchez et al (1995) y Ayala & Castro (inédito) y listados regionales como Llano et al, 2010 y Rueda-almonacid et al 2010. Respecto a la riqueza específica por familias, los resultados obtenidos siguen la tendencia general para el país, en donde la familia Colubridae es la familia con mayor número de especies, abarcando el 37% de la composición de reptiles registrada. Esta familia representa el grupo estructuralmente más diverso de serpientes, ya que poseen una amplia gama de adaptaciones morfológicas, y estrategias ecológicas, que les ha permitido conquistar una enorme variedad de hábitats, obteniendo el máximo provecho de los distintos microhábitats y tipos de recursos (Pérez y Moreno, 1988). De otro lado, dentro del Suborden Sauria, las familias con mayor número de especies fueron Teiidae con cuatro especies, Gymnophthalmidae con tres especies, Gekkonidae, Dactyloidae, y Viperidae con dos especies, en tanto que el resto de familias solo tuvo tan solo una especie representante.

El sitio donde se instalara la infraestructura temporal se tomó como un sitio de muestreo Faunístico, cuyo resultados son:

### **Avifauna:**

Se identificó la presencia de 51 especies de aves que representan el 44% de las especies potenciales para el área de influencia, estas especies pertenecen a 25 familias y 13 ordenes, con una abundancia de individuos de 253 aves.

Entre las familias observadas en campo, Tyrannidae es la mejor representada con 9 especies (17,65%), seguida de Thraupidae con 7 especies (13,73%). Con menor abundancia de especies están las especies Columbidae y Trochilidae con 3 cada una (5,88% c/u), seguidas de Accipitridae, Falconidae, Furnariidae, Icteridae, Picidae, Pipridae, Psittacidae y Vireonidae con 2 especies cada una (3,92% c/u) y finalmente las especies Ardeidae, Caprimulgidae, Cathartida, Charadriidae, Cuculidae, Fringillidae, Galbulidae, Jacanidae, Mimidae, Polioptilidae, Thamnophilidae, Troglodytidae y Turdidae con una sola especie cada una (1,96% c/u).



## **Mamíferos**

Se pudieron observar en campo 27 individuos de mamíferos, pertenecientes a 14 especies, 5 órdenes y 8 familias. Las especies observadas corresponden al 26,41% de las especies potenciales para la zona de estudio. Se registraron otras dos especies de mamíferos por medio de entrevista, el Venado con cuernos (*Odocoileus virginianus*) y el Perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*). El orden mejor representado es Chiroptera con 8 especies y corresponde al 57,14% del total de especies de mamíferos observados. Con menor abundancia está el orden Carnívora con 3 especies (21,43%). El resto de especies están representadas por una sola especie (7,14%).

Entre las especies de mamíferos encontrados en el unidad mínima de análisis, la familia Phyllostomidae es la mejor representada con 7 especies, siendo la familia más abundante en Colombia (Muñoz, 1995)<sup>2</sup>, lo que equivalen al 50% de las especies de mamíferos observadas en campo, y pertenece al orden Chiroptera, lo que es de esperarse ya a nivel mundial representa aproximadamente el 20% de todas las especies de mamíferos y lo hace el segundo orden más numeroso a nivel mundial, seguido por el orden Rodentia (Alberico 2000)<sup>3</sup>. Las otras 7 familias están representadas por una sola especie que equivale al 7,14% c/u.

## **Anfibios:**

Se pudo corroborar en campo la presencia de 28 ejemplares de anfibios pertenecientes a 6 especies, lo que corresponde al 35,5% de las especies potenciales para la zona de estudio. Las 6 especies corresponden al orden Anura (ranas y sapos). se encontró que la familia mejor representada Leptodactylidae con 4 especies lo que corresponde al 66,7% de las especies observadas, como ya se había expuesto, esto es frecuente para las tierras bajas de Colombia (Suárez- Mayorga 19994), sin embargo la familia Hylidae solo está representada por una especie al igual que Bufonidae (16,7% cada una).

## **Reptiles:**

Se pudo identificar la presencia de 63 reptiles pertenecientes a 3 órdenes, 8 familias y 10 especies, 18.18% del total de especies potenciales para la zona de estudio. Los órdenes Testudinata y Crocodylia, están representados por una especie cada uno lo que corresponde al 10% c/u de las especies observadas en campo y el orden Squamata está representado por 8 especies (80%), todas del suborden Sauria; del suborden Serpentes solo se registraron especies por medio de entrevista. la familia mejor representada entre los reptiles es Teiidae con 3 especies, lo que corresponde al 30% de las especies. Las otras 7 familias (Kinosternidae, Alligatoridae,

---

2 Muñoz. 1995. Clave de murciélagos vivientes en Colombia. Editorial Universidad de Antioquia. 1ª ed. Medellín, 132 p.

3 Alberico M., A. Cadena, J. H. Hernández-Camacho, Y. MuñozSaba. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. Biota Colombiana 1 (1): 43-75.

4 Suárez- Mayorga, A. 1999. Lista preliminar de la fauna amphibia presente en el transecto la montaña Alto de Gabinete, Caquetá, Colombia. Rev. Acad. Colomb., 23 (suplemento especial): 395- 405.



Corytophanidae, Gekkonidae, Phyllodactylidae, Iguanidae, Sphaerodactylidae) están representadas por una sola especie cada una (10%c/u).

### 0.4.3 Medio Socioeconómico

Para la caracterización del medio socioeconómico, se realizaron a través de los lineamientos de participación 3 reuniones, la primera de socialización del proyecto de Interconexión Cambao mediante la cual se presentó las características del proyecto a la comunidad, fue llevada a cabo el día 12 de marzo del 2015.

La segunda reunión llevada a cabo el día 17 de noviembre del año 2015, con las dos firmas Consultoras SGS Colombia y ARCACOL S.A.S, en la cual se volvió a presentar las características del proyecto vial y la infraestructura temporal, así como la identificación de los impactos ambientales para escenarios Con y Sin Proyecto.

La tercera reunión de cierre, llevada a cabo el día 24 de noviembre con las comunidades de la Inspección de Cambao (Barrios Renacer y el Progreso), en la cual se presentó a la comunidad los resultados del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

La caracterización socioeconómica se realizó de acuerdo a la unidad territorial menor definida en este caso como la Inspección de Cambao conformada por Cambao Centro, y los Barrios el Progreso y Renacer, la cual cuenta con un total de población de 3000 habitantes entre población infantil, población económicamente activa y adultos mayores de 60 años.

Dicha población cuenta con 70% de cobertura de servicio de acueducto un 80% de cobertura de alcantarillado, 99% de cobertura de servicio de energía eléctrica y un 100% de cobertura en el manejo de residuos sólidos, la cual disminuye considerablemente en el área rural de la Inspección.

En cuanto al servicio de salud la Inspección de Cambao – Barrio Renacer el 10% es del régimen contributivo y el 90% pertenece al SISBEN, en el Barrio el Progreso el 1% es contributivo y el 99% del SISBEN y en la población rural dispersa el 100% pertenece al SISBEN.

## 0.5 ZONIFICACION AMBIENTAL

De acuerdo al resultado obtenido por la caracterización ambiental del proyecto y tomando como insumo la zonificación ambiental establecida en el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Media del Rio Magdalena el resultado es:

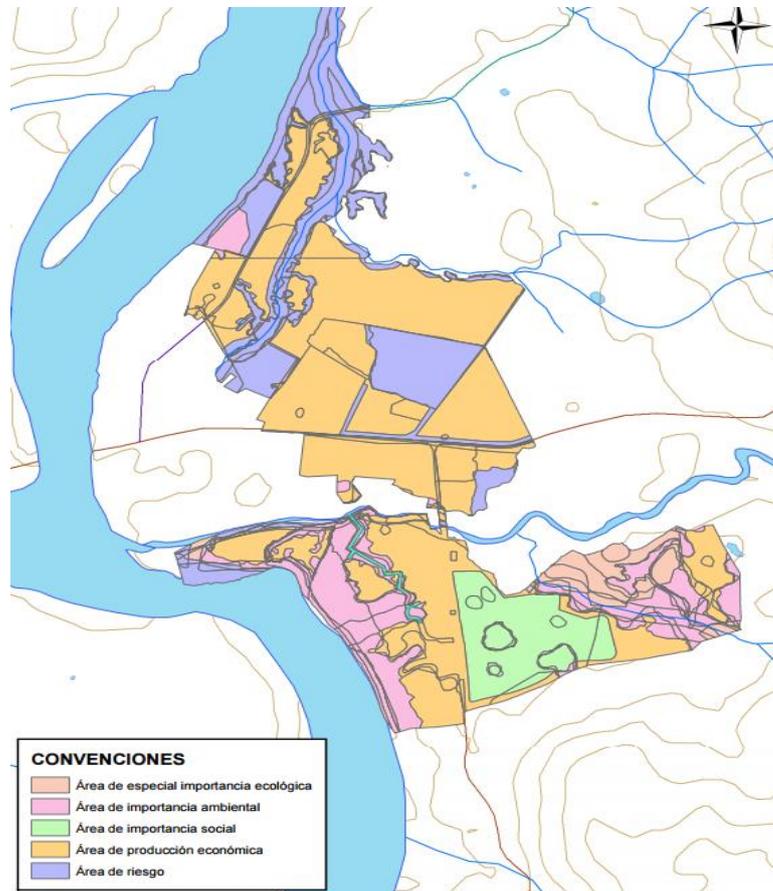
**Tabla 0-1. Zonificación Ambiental**

CATEGORIA	AREA (Ha)
Áreas de Especial Importancia Ecológica	7,9
Áreas de Importancia Ambiental:	27,73
Áreas de Riesgo,	39,73
Áreas de Interés Económico	100,18
Áreas de Importancia Social	16
<b>Total</b>	<b>191,54</b>

Fuente: Concesión Alto Magdalena, 2015.



**Ilustración 0-1. Zonificación Ambiental**



Fuente: Concesión Alto Magdalena, 2015.

## 0.6 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y AFECTACION DE LOS RECURSOS NATURALES

El desarrollo del proyecto contempla la demanda de recursos naturales como agua, suelo y flora, los cuales se presentan a continuación:

**Aguas Superficiales:** Teniendo en cuenta las actividades a desarrollarse en el proyecto, la Concesión Alto Magdalena estima los requerimientos de agua a captar del río Magdalena en un total de 162 m<sup>3</sup>/día de la siguiente manera:

**Tabla 0-2. Consumo diario de agua por actividades**

Actividad	Consumo diario
Riego Planta de Trituración	70 m <sup>3</sup> /día
Planta de Concreto	7 m <sup>3</sup> /día
Riego de Vías	45 m <sup>3</sup> /día
Mantenimiento de Baños	20 m <sup>3</sup> /día
Riego Variante U.F. 4.1	20 m <sup>3</sup> /día
<b>Total</b>	<b>162 m<sup>3</sup>/día</b>



Fuente: Concesión Alto Magdalena, 2015

Por lo anterior, la Concesión Alto Magdalena plantea un escenario de captación con un sistema de captación cuya potencia proyectada permitirá captar un caudal de 19 l/s, dado que si bien la capacidad teórica de la motobomba es de 25 l/s su eficiencia es del orden del 75%. Con este caudal de captación, el volumen de agua requerido diario para la operación de 162 m<sup>3</sup>/día se captaría en tan solo 2,4 horas al día.

El proyecto no contempla el uso de aguas subterráneas y la generación de vertimientos domésticos e industriales.

**Ocupación de Cauce Permanente en la Interconexión Cambao**

Para el desarrollo de las labores y actividades constructivas de la Unidad Funcional 4 Subsector 1, es necesaria la intervención de un cuerpo de agua intermitente, por lo que se solicita permiso de ocupación permanente de cauce para ese drenaje. Ver Tabla 0-5.

**Tabla 0-3.** Punto de Ocupación de Cauce, Unidad Funcional 4 subsector 1

Ocupación de Cauce							
No.	Obras	Nombre del Cauce	Coordenadas		Caudal Obra (m3/s)	Dimensiones	
			Norte	Este		Ancho (m)	Alto (m)
Punto 1	Box Couvert	Innominado	1034930,60 1	927232,97 8	2,40	2	2

Fuente: Concesión Alto Magdalena, 2015.

Se realizará la construcción de estructuras de concreto tipo Box Culvert que recogerá las aguas de escorrentía y de quebradas por donde atraviesa la vía, con el fin de garantizar su flujo natural. Las obras tendrán las estructuras de entrada y salidas que encauzarán las aguas.

**Ocupación de Cauce Infraestructura Temporal:**

Para el predio La Cajita donde se instalara y funcionara la infraestructura temporal, se requiere permiso temporal para la ocupación de un cauce y la permanente para 4 Jagüey como se muestra en la Tabla 0-4 e Ilustración 0-2.

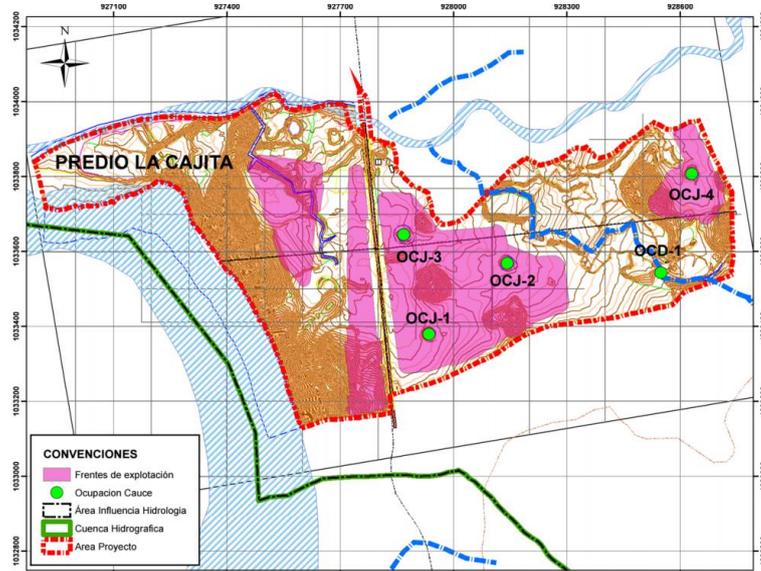
**Tabla 0-4.** Localización de ocupaciones de cauce

Cuerpo de agua	Naturaleza	Ocupación de cauce	Este	Norte	Descripción
Drenaje 1	Natural	OCD-1	928548,5	1033542,7	Temporal
Jagüey 1	Artificial	OCJ-1	927934,7	1033379,3	Permanente
Jagüey 2	Artificial	OCJ-2	928141,8	1033569,3	Permanente
Jagüey 3	Artificial	OCJ-3	927868,0	1033645,3	Permanente
Jagüey 4	Artificial	OCJ-4	928630,1	1033806,9	Permanente

Fuente: Concesión Alto Magdalena, 2015.



**Ilustración 0-2. Localización de ocupaciones de cauce**



Fuente: Concesión Alto Magdalena, 2015.

### **Aprovechamiento Forestal**

Para la construcción de la interconexión de Cambao, con base en el censo forestal desarrollado para la unidad funcional 4.1, se encontraron individuos en estado fustal para cinco (5) coberturas vegetales; las cuales representan un volumen comercial total de 120,63 m<sup>3</sup> y un volumen total de 180,87 m<sup>3</sup>. y para la ubicación de la infraestructura temporal (predio La Cajita), se tiene un total de 101 árboles para tala, con un volumen comercial de 5,99 m<sup>3</sup> y un volumen total de 21,57 m<sup>3</sup>.

### **Emisiones Atmosféricas**

Para la ejecución del proyecto se requiere realizar la instalación de plantas de Asfalto, Concreto, Mezclador de Suelo y Trituración, las cuales serán instaladas como Infraestructura Temporal en el predio Finca La Cajita,

En general el aporte de contaminantes atmosféricos generados por la actividad de producción de asfalto y concreto en la fuente de materiales a la zona receptora principal, que es la inspección de Cambao, no es significativo debido en la concentración de los materiales particulados emitidos alcanza niveles muy bajos después de un radio de 50 metros de la fuente de materiales, así que no altera localidad actual de aire del área de estudio.

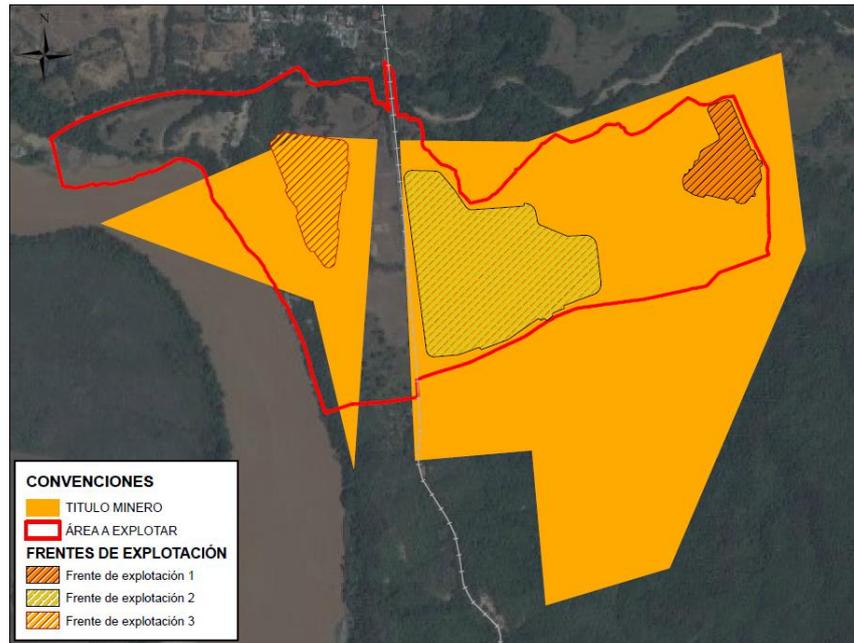
### **Material de Construcción**

La Agencia Nacional Minera, otorgo la autorización temporal a la SOCIEDAD CONCESIÓN ALTO MAGDALENA SAS, las licencias No. QBN-15031 y QBN-15032X, cuyo objeto es la exploración de un millón de metros cúbicos (1.000.000 m<sup>3</sup>) de



materiales de construcción, de los cuales 700.000 m<sup>3</sup> se extraen de la licencia QBN-15031 y 300.000 m<sup>3</sup> de la licencia QBN-15032X, estos materiales se extraen con destino a la construcción, rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor Honda – Puerto Salgar – Girardot, de acuerdo con el apéndice 1 y demás apéndices objeto del contrato No. 003 del 09 de septiembre de 2015, celebrado entre la AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA y la SOCIEDAD CONCESIÓN ALTO MAGDALENA SAS, (Ilustración 0-3).

**Ilustración 0-3.** Vista del área del contrato de autorización temporal foto aérea.



Fuente: Concesión Alto Magdalena, 2015.

Es importante aclarar que durante el desarrollo del proyecto y mientras se organiza la extracción de materiales, se propone adquirir materiales de construcción con proveedores autorizados por las entidades ambientales y mineras competentes, existentes en la zona.

## 0.7 EVALUACION AMBIENTAL

La evaluación de impacto ambiental fue realizada de manera independiente para la Interconexión Cambao e Infraestructura Temporal así:

### Resultado de Impactos para la Construcción de la Interconexión Cambao:

Se estableció para la construcción de la vía un total de 24 impactos 9 impactos, los cuales 4 corresponden al componente de suelos, 2 para el componente hidrológico, 1 para el 2 al componente atmosférico y 1 para el componente paisajístico.

Para el medio biótico se identificaron 3 impactos para el componente de flora y 4 impactos para el componente de fauna, para un total de 7 impactos sobre este medio.



El medio socioeconómico presenta un total de 8 impactos los cuales inciden en el componente social, económica y espacial.

A partir de la matriz de identificación de impactos y resultados se establece que la Interconexión Cambao no presenta interacciones altas, ni críticas en el área de intervención. Concluyendo que por el proyecto se generaran en un 50% interacciones irrelevantes, en un 43% interacciones de tipo moderado y un 6% interacciones positivas.

De las 18 actividades identificadas, 16 presentan impactos de tipo negativo y 2 de tipo positivo, que corresponden a contratación de mano de obra y empradización, una (1) no presenta ningún impacto al ambiente durante la ejecución del proyecto, correspondiente a Replanteo.

### **Resultados Impactos para la Instalación y Operación de la Infraestructura Temporal:**

En la Infraestructura Temporal, se prevé la generación de 25 impactos para el medio abiótico, biótico y socioeconómico, distribuidos 11 impactos para el medio Abiotico, los cuales se distribuyen 3 en el componente de suelos, 5 para el componente hidrológico, 2 para el componente atmosférico y 1 para el componente paisajístico.

Para el medio biótico se identificaron 3 impactos para el componente de flora y 3 impactos para el componente de fauna, para un total de 6 impactos sobre este medio. El medio socioeconómico presenta un total de 3 impactos los cuales inciden en la dimensión social y espacial.

Concluyendo que por el proyecto se generaran en un 53% interacciones irrelevantes, en un 37% interacciones de tipo moderado y un 10% interacciones positivas, por lo cual el proyecto no impactara de manera definitiva los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

De las 9 actividades identificadas, 8 presentan impactos de tipo negativo y 1 de tipo positivo, que corresponde a la restauración de áreas intervenidas.

## **0.8 ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO**

La Zonificación de Manejo Ambiental, se desarrolló a través del SIG partiendo de la zonificación ambiental realizada en el capítulo 4; la existencia de áreas con alguna declaración especial por la Entidades Ambientales y el uso permitido del suelo de acuerdo con el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Media del Río Magdalena y el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Juan de Rioseco.

**Tabla 0-5. Áreas por Categoría**

<b>Categoría De Manejo</b>	<b>Área (Ha.)</b>
Exclusión	9,07

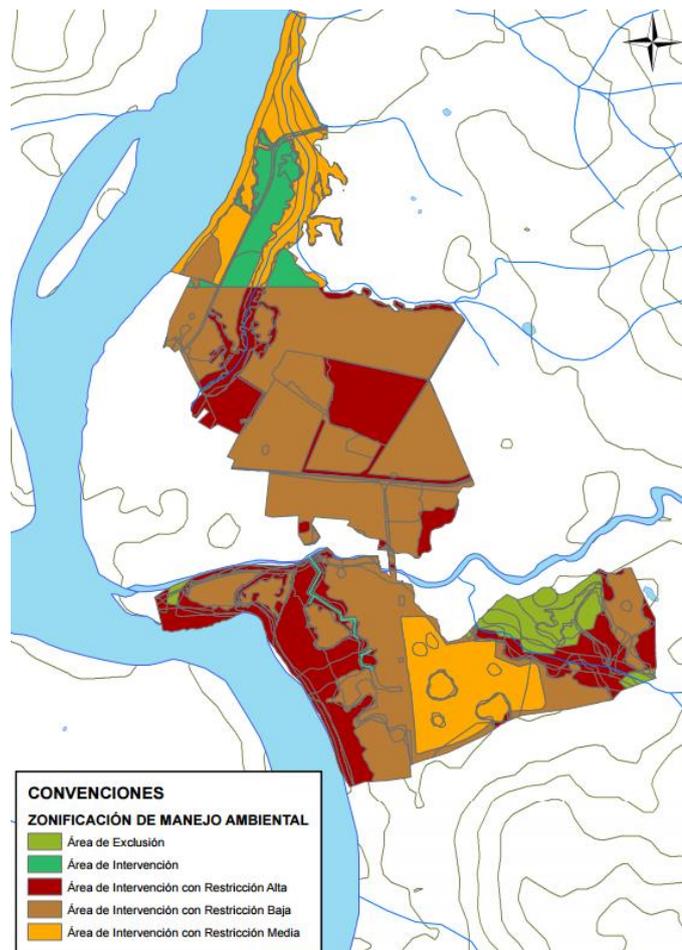


Categoría De Manejo	Área (Ha.)
Área de Intervención con Restricción Alta	46,02
Área de Intervención con Restricción Media	35,77
Área de Intervención con Restricción Baja	91,35
Área de Intervención	8,51
<b>Total</b>	<b>191</b>

Fuente: Concesión Alto Magdalena, 2015

En la siguiente ilustración se muestra el resultado de la Zonificación de Manejo Ambiental.

**Ilustración 0-4.** Zonificación de manejo ambiental



Fuente: Concesión Alto Magdalena, 2015



De acuerdo con la anterior ilustración, se tiene que las áreas de exclusión para el proyecto corresponden a las áreas establecidas por el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Media del Río Magdalena como áreas de conservación y restauración, las cuales se localizan en el Predio Finca La Cajita, en el cual se ubicara la infraestructura temporal y que no serán intervenidas por el proyecto.

## 0.9 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

Los programas del Plan de Manejo Ambiental, se formularon de acuerdo con los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles, adoptados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS, mediante la resolución 0751 de 2015.

Los programas se presentan en forma de fichas cuyo contenido es el siguiente:

- Objetivos
- Metas
- Nombre del Indicador
- Lugar de aplicación
- Etapa del Proyecto para Implementación
- Impactos a manejar
- Tipo de medida
- Acciones a desarrollar
- Cronograma
- Presupuesto

A continuación se presenta el listado de los programas considerados, para la prevención, prevención, mitigación y control de los impactos ambientales y sociales susceptibles de generarse por las actividades de construcción de la vía y la infraestructura temporal.

**Tabla 0-6.** Programas de Manejo.

PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL		FICHA	IMPACTOS A MANEJAR
1. Programas de manejo del recurso suelo	Proyecto Manejo de sobrantes de excavación	PMRS1.1-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de suelo</li> <li>- Cambio en el uso actual del suelo</li> <li>- Activación de procesos de erosión</li> <li>- Cambio en la calidad del aire</li> <li>- Cambios en la cobertura vegetal</li> <li>- Modificación de calidad visual</li> <li>- Conflictos con las comunidades</li> </ul>
	Proyecto Explotación Fuente De Materiales	PMRS1.2-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de suelo</li> <li>- Cambio en el uso actual del suelo</li> <li>- Cambio en las propiedades fisicoquímicas del agua</li> <li>- Alteración del drenaje natural</li> <li>- Activación de procesos de erosión</li> <li>- Cambio en la calidad del aire</li> <li>- Cambio en los niveles de ruido</li> <li>- Modificación de la calidad visual</li> <li>- Afectación cobertura vegetal a permanecer</li> </ul>

PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL		FICHA	IMPACTOS A MANEJAR
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atropellamiento de Fauna</li> <li>- Aumento de la accidentalidad</li> <li>- Conflicto con las comunidades</li> </ul>
	Manejo de materiales de Construcción, patios de almacenamiento y Maquinaria y Equipos	PMRS1.3-03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio en la calidad del aire</li> <li>- Cambio en las propiedades fisicoquímicas del agua</li> <li>- Cambio en el uso actual de suelo</li> <li>- Modificación de la calidad visual</li> <li>- Alteración de la capa orgánica del suelo</li> <li>- Conflictos con las comunidades</li> <li>- Aumento en los niveles de accidentalidad</li> <li>- Alteración (disminución y/o aumento) de poblaciones de fauna terrestre.</li> </ul>
	Manejo de escorrentía	PMRS1.4-04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de suelo</li> <li>- Activación de procesos de erosión</li> <li>- Cambio en las propiedades fisicoquímicas del agua</li> <li>- Alteración del drenaje natural</li> </ul>
	Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	PMRS1.5-05	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio en la calidad del aire</li> <li>- Cambios en la calidad del suelo</li> <li>- Alteración de la capa orgánica del suelo</li> <li>- Cambio en las propiedades físico-químicas del agua</li> <li>- Modificación de la calidad visual</li> <li>- Conflictos sociales</li> </ul>
	Manejo morfológico y paisajístico	PMRS1.6-06	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de la capa orgánica del suelo</li> <li>- Activación de procesos erosivos</li> <li>- Modificación de la calidad visual</li> </ul>
2. Programas de manejo del recurso hídrico	Manejo de residuos líquidos	PMRH 2.1-07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio de las propiedades fisicoquímicas del agua</li> <li>- Alteración (disminución y/o aumento) de poblaciones de fauna acuática.</li> <li>- Conflictos con las comunidades.</li> </ul>
	Manejo de cruces de cuerpos de agua	PMRH 2.2-08	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio en las propiedades fisicoquímicas del agua</li> <li>- Alteración del drenaje natural</li> <li>- Modificación de la calidad visual</li> <li>- Alteración (disminución y/o aumento) de poblaciones de fauna acuática.</li> <li>- Conflictos con comunidades</li> </ul>
	Manejo de la Captación	PMRH 2-3-09	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de la oferta hídrica aguas abajo punto de captación</li> </ul>
3. Programa de manejo del recurso aire	Manejo de fuentes de emisiones y ruido	PMRA 3.1-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio en la calidad del aire</li> <li>- Cambio en los niveles de ruido</li> <li>- Conflictos sociales</li> </ul>

PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL		FICHA	IMPACTOS A MANEJAR
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de la cobertura vegetal a permanecer</li> <li>- Ahuyentamiento de fauna</li> </ul>
	Instalación, Funcionamiento de Campamentos, Sitios De Acopio y Plantas de Proceso	PMRA3.2-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambios en la calidad del suelo</li> <li>- Cambio de las propiedades fisicoquímicas del agua</li> <li>- Cambio en la calidad del aire</li> <li>- Cambio en los niveles de ruido</li> <li>- Fragmentación de la conectividad ecológica</li> <li>- Alteración (disminución y/o aumento) de poblaciones de fauna</li> <li>- Modificación de hábitat para fauna</li> <li>- Atropellamiento de fauna</li> </ul>
4.Programas Manejo del Recurso Flora y Fauna	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	PMRFF 4.1-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de la de cobertura vegetal.</li> <li>- Pérdida de suelo</li> <li>- Alteración de la capa orgánica del suelo.</li> <li>- Alteración (disminución y/o aumento) de poblaciones de fauna terrestre.</li> <li>- Disminución de especies en veda</li> <li>- Modificación en la calidad visual.</li> </ul>
	Manejo de flora a Permanecer	PMRFF 4.2-13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de la de cobertura vegetal.</li> <li>- Modificación en la calidad visual.</li> <li>- Alteración (disminución y/o aumento) de poblaciones de fauna terrestre.</li> </ul>
	Manejo de fauna	PMRFF 4.3-14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración (disminución y/o aumento) de poblaciones de fauna terrestre.</li> <li>- Atropellamiento de fauna silvestre.</li> <li>- Modificación de hábitats de la fauna terrestre.</li> </ul>
	Manejo del aprovechamiento forestal	PMRFF 4.4-15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificación en la calidad visual.</li> <li>- Disminución de especies en veda</li> <li>- Disminución de la cobertura vegetal</li> <li>- Fragmentación de la conectividad ecológica</li> </ul>
OTROS PROGRAMAS BIOTICOS	Programa de protección y conservación de hábitats	PPCH5.1-16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración (disminución y/o aumento) de poblaciones de fauna terrestre.</li> <li>- Modificación de hábitat para fauna</li> <li>- Atropellamiento de fauna</li> <li>- Fragmentación de la conectividad ecológica</li> </ul>
	Programa de	PR 6.1 - 17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración y pérdida de suelo</li> </ul>

PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL		FICHA	IMPACTOS A MANEJAR
	revegetalización y/o reforestación		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificación de la calidad visual</li> <li>- Disminución de la cobertura vegetal</li> <li>- Dinamización de procesos de erosión</li> </ul>
	Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas en peligro	PCEVF 7.1-18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de especies en veda.</li> <li>- Disminución de la cobertura vegetal</li> <li>- Alteración en la calidad del paisaje</li> </ul>
PLAN DE GESTION SOCIAL			
Programa de Educación y Capacitación de Personal vinculado al Proyecto.		PECP 8.1-19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conflicto con las comunidades</li> <li>- Aumento de la accidentalidad</li> <li>- Todos los generados dentro del desarrollo de las obras</li> </ul>
Programa De Información, Participación, Educación Y Concienciación De La Comunidad cercana al proyecto		PIPEC 8.2 – 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conflictos con comunidades.</li> </ul>
Programa de apoyo a la capacidad de Gestión Institucional		PACGI 8.3-21	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración en la demanda de bienes y servicios</li> <li>- Cambios a la economía local (pérdida o establecimiento de negocios o disminución de ingresos de los negocios existentes).</li> <li>- Conflictos con las comunidades.</li> </ul>
Programa de Contratación de Mano de Obra Local		PCMO 8.4-22	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambios en la economía local</li> <li>- Modificación en las condiciones de empleo</li> <li>- Modificación en la demanda de bienes y servicios</li> <li>- Conflictos con las comunidades</li> </ul>
Programa de Arqueología preventiva		PAP 8.5 -23	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación a posible potencial arqueológico*</li> <li>- Conflicto con comunidades</li> </ul>
Programa de manejo de infraestructura social, vivienda, servicios públicos domiciliarios y cruces con otras estructuras o elementos		PMISP 8.6-24	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conflictos con comunidades.</li> <li>- Modificación a la infraestructura de servicios públicos</li> </ul>
Programa de seguridad vial		PSV 8.7-25	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conflictos con las comunidades</li> <li>- Aumento de la accidentalidad</li> </ul>
Programa Compensación Social		PCS 8.8 - 26	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conflictos con comunidades.</li> <li>- Modificación a la infraestructura de servicios públicos.</li> </ul>

Fuente: Concesión Alto Magdalena, 2015



## 0.10 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El plan de seguimiento y monitoreo se elaboró para evaluar los resultados de la implementación de los planes y programas de manejo ambiental y para establecer la tendencia del medio ambiental.

Para realizar el seguimiento y monitoreo a los planes y programas de manejo ambiental relacionados en la Tabla 0-6, se desarrolló una matriz con el siguiente contenido:

- El programa o proyecto a ejecutar,
- La meta, el indicador,
- Los criterios de forma de calificación,
- Las acciones a desarrollar para el cálculo de los indicadores
- La justificación del indicador
- El registro de cumplimiento
- Y la frecuencia de verificación

El seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio se presenta a través de una ficha con los siguientes ítems:

- Componente ambiental a monitorear por medio ambiental
- Objetivos
- Indicadores
- Localización de sitios de muestreo para el componente ambiental en que aplique
- Medidas de manejo para evaluar la tendencia del medio
- Formatos de seguimiento y monitoreo para el componente ambiental en que aplique

## 0.11 PLAN DE GESTION DEL RIESGO

El Plan de Gestión de Riesgo (PGR) se elabora a partir de la identificación de riesgos, con base en lo reglamentado en la Ley 1523 de 2012, entendiéndose como PGR el proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

La misma Ley en su artículo 42, establece que todas las Entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, así como las que específicamente determine la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, deberán realizar un análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de eventos naturales sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se deriven de su operación. Con base en este análisis diseñará e implementarán las medidas de reducción del riesgo y planes de emergencia y contingencia que serán de su obligatorio cumplimiento.

Para elaborar el Plan de Gestión del Riesgo, se identificaron los riesgos posibles de darse, identificando las amenazas exógenas y endógenas y posteriormente la



vulnerabilidad de los elementos ambientales e infraestructura de esta forma se estableció el riesgo ambiental para el proyecto y se estableció el Plan de Contingencias (PC), el cual se encuentra conformado por el Plan Estratégico, Plan Operativo, Plan de Acción y Toma de Decisiones y Plan Informativo.

A partir de la evaluación del riesgo, se estableció que las inundaciones son calificadas como riesgos exógenos Altos, en el sitio donde quedara localizada la infraestructura temporal..

De los riesgos endógenos, la afectación en caso de darse sería grave para las personas en caso de accidentes de trabajo o incendios al interior de las instalaciones.

Estos riesgos requieren del diseño de un plan de respuesta ante un ese evento, cuyas acciones se detallan en el Plan de Acción y Toma de Decisiones.

## 0.12 PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

El Plan de Desmantelamiento y Abandono, está encaminado a que una vez finalizado el proyecto, las áreas intervenidas se dejen en condiciones similares o mejores que antes de ser intervenidas, con el fin de que no se genere ningún pasivo ambiental, particularmente en las áreas intervenidas para la operación de los frentes de explotación de material de construcción, para lo cual se implementara un plan de restauración final a través de la reconfiguración morfológica y paisajística de acuerdo a los establecido en el Plan de Manejo Ambiental y el Plan de Trabajo y Obras.

## 0.13 PLAN DE COMPENSACIONES

### 0.13.1 Compensación por Pérdida de Biodiversidad para la - Interconexión Cambao.

Para el caso del proyecto de la Unidad funcional 4 subsector 1, por efecto de la “*Interconexión Cambao*” solo se verán afectadas 0.405635 ha de ecosistemas naturales como se describe en la siguiente tabla.

**Tabla 0-7.** Coberturas naturales a impactar con el desarrollo del proyecto según ecosistemas equivalentes

Ecosistema natural impactado	Cobertura	Infraestructura	Área (ha)
Bosques naturales del zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena en NorAndina Valle_Magdalena Zonobioma alternohídrico y/o subxerofítico	Bosque de galería y/o ripario	Construcción de vía (1,1 km de largo x 11,8 m de ancho)	0,050188
	Vegetación secundaria alta		0,355447
<b>Total</b>			<b>0.405635</b>

Fuente: Concesión Alto Magdalena, 2015

En la Tabla 0-9, se presenta los valores de compensación para los ecosistemas impactados, según el listado de factores de compensación anexo a la Resolución 1517 de 2012 del MADS.



**Tabla 0-8.** Factores de compensación para los ecosistemas equivalentes en el área del proyecto, según el Manual de Compensación por pérdida de biodiversidad.

Ecosistema	FC
Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma altermohigrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena- Tolima. Valle Alto del Río Magdalena	9.25
Vegetación secundaria o en transición del Zonobioma altermohigrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena- Tolima. Valle Alto del Río Magdalena	9.25/2 4.62

Fuente: [http://www.anla.gov.co/documentos/13990\\_listado\\_nal\\_fact\\_compensacion.pdf](http://www.anla.gov.co/documentos/13990_listado_nal_fact_compensacion.pdf)

El área total de impacto directo sobre cobertura de bosque de galería equivale a 0,050188 hectáreas:

### 0.13.2 Compensación por Pérdida de Biodiversidad para la Infraestructura Temporal

El área total a compensar para el proyecto por la afectación a coberturas naturales de bosque y áreas semi-naturales y no boscosas es de 24.817 Hectáreas. Distribuidas en 4.966 hectáreas de bosques los cuales se deben compensar de acuerdo con el MACPB. Y 19.851 hectáreas de áreas no boscosas (pastos) que se deben compensar 1:1. Como se observa en la siguiente tabla.

**Tabla 0-9.** Área a afectar para la infraestructura asociada

Ecosistemas	Área afectada	Fragmentos
Bosque de Galería del Helobiomas del Magdalena y Caribe	0.607	2
Bosque de Galería del Zonobioma altermohigrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	0.957	4
Bosque Fragmentado del Helobiomas del Magdalena y Caribe	0.581	1
Bosque Fragmentado del Orobiomas bajos de los Andes	1.296	9
Bosque Fragmentado del Zonobioma altermohigrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	1.525	7
<b>Sub Total</b>	<b>4.966</b>	<b>23</b>
Pastos	19.851	15
<b>Sub Total</b>	<b>19.851</b>	<b>15</b>
<b>Total</b>	<b>24.817</b>	<b>38</b>

Fuente: Concesión Alto Magdalena, 2015

Para el caso de los ecosistemas relacionados con la cobertura vegetal de Bosques y áreas no boscosas se tiene:



Ecosistemas	Área (Has) afectada	FC	Áreas (Has) compensar
Bosque de Galería del Helobiomos del Magdalena y Caribe	0.607	9	5.46
Bosque de Galería del Zonobioma alternohígrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	0.957	9.25	8.85
Bosque Fragmentado del Helobiomos del Magdalena y Caribe	0.581	9	5.23
Bosque Fragmentado del Orobiomas bajos de los Andes	1.296	9.25	11.98
Bosque Fragmentado del Zonobioma alternohígrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	1.525	9.25	14.11
<b>Sub Total</b>	<b>4.966</b>		<b>45.63</b>
Pastos	19.851		
<b>Sub Total</b>	<b>19.851</b>	<b>1</b>	<b>19.85</b>
<b>Total</b>	<b>24.817</b>		<b>65.5</b>

Fuente: Concesión Alto Magdalena, 2015

De acuerdo con los resultados para el Área de infraestructura asociada, se tiene:

- Para áreas boscosas se debe compensar 45.63 hectáreas
- Para áreas no boscosas 19.85 hectáreas

En conclusión para un total de 65.5 Hectáreas a compensar por la instalación de la infraestructura temporal, sumada a estas las áreas a compensar por la intervención en la vía, tendríamos un total de Compensación de 67,606 hectáreas a compensar por pérdida de biodiversidad para el proyecto.

### Compensaciones y tipos de acciones a desarrollar

Teniendo en cuenta la complejidad y el grado de transformación, así mismo como el proceso acelerado de deterioro, a causa de actividades pecuarias, agrícolas y extractivas de la zona, se decidió realizar la selección de áreas prioritarias de conservación de ecosistemas sensibles, con el fin de incrementar rondas de protección de las cuencas y microcuencas, con el fin de unir fragmentos de relictos boscosos, conectar los relictos de ecosistemas típicos de bosque seco y contribuir a la regeneración de la transición entre estos y los bosques riparios; para contribuir a la recuperación de la estructura y funcionalidad progresiva de algunas zonas importantes ecológicamente en el sitio del proyecto.

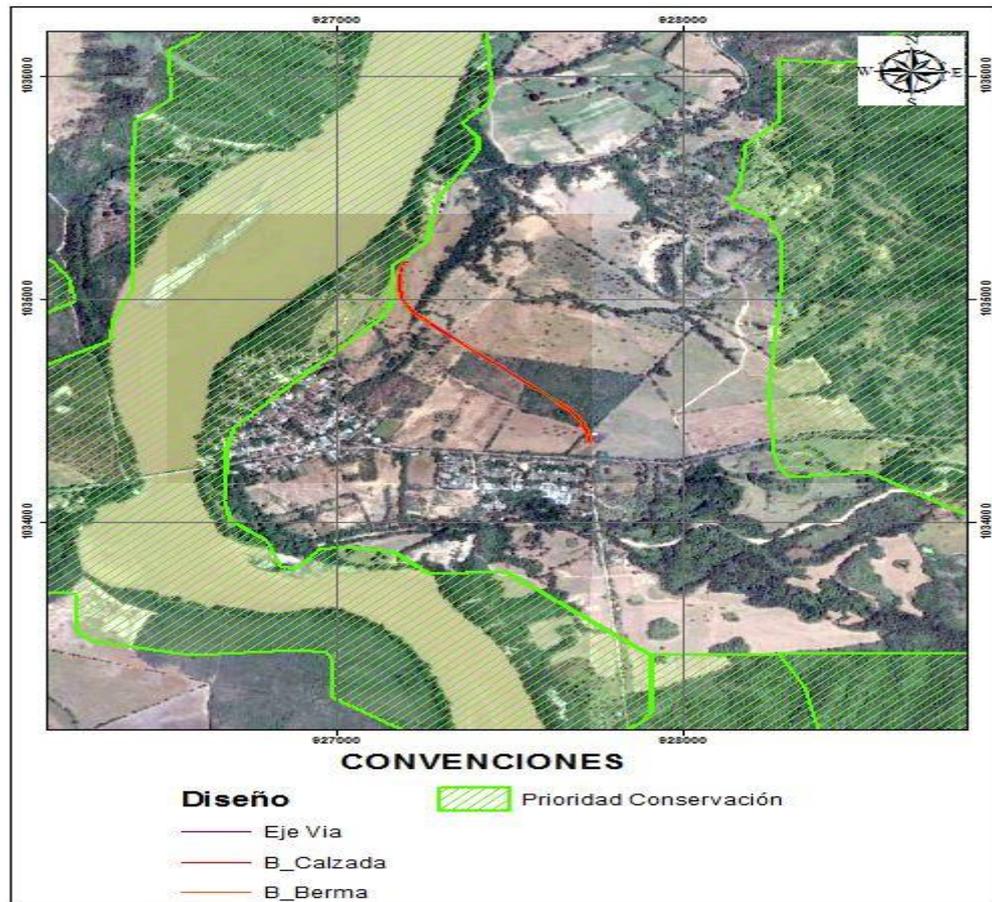
Para definir las áreas prioritarias de conservación de los ecosistemas, se realizó una revisión a fondo, de todas las áreas público privadas de conservación pertenecientes al Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP), se verificaron las áreas de Parques Nacionales Naturales, Áreas de conservación local y regional, distritos de conservación y todas aquellas que por sus características ecológicas y funcionales, permitan realizar un análisis serio sobre conectividad ecológica. Con el fin de definir correctamente mediante el cruce de capas cartográficas sitios de amortiguación, de



protección, conservación u otros que permitan el establecimiento y éxitos de los proyectos de conservación que se planteen.

Debido a que en la zona, no se encuentran ninguna área de reserva sobre la cual se permita realizar un modelamiento de distribución de áreas para conservación, se utilizó la capa de áreas de importancia ecológicas establecidas en el CONPES, 2013, y sobre la cual se establecen las áreas de protección y conservación.

**Ilustración 0-5. Áreas prioritarias de conservación CONPES**



Fuente: Concesión Alto Magdalena SAS, 2015

De acuerdo con los análisis se decidió enfocar los esfuerzos de conservación sobre las áreas de amortiguación y protección de la margen sur del Río Magdalena.

Por lo tanto la declaratoria de áreas y esfuerzos de conservación y protección deben estar asociadas a las áreas anteriormente señaladas, de tal forma que si no es posible generar la declaratoria de un área en particular. Se reforeste y refuerce el apoyo de la conectividad en estas áreas por el valor equivalente a la compra de hectáreas para la compensación.

Sin embargo toda la propuesta de compensación queda sujeta a la concertación por parte del concesionario con la Corporación Autónoma regional - CAR.

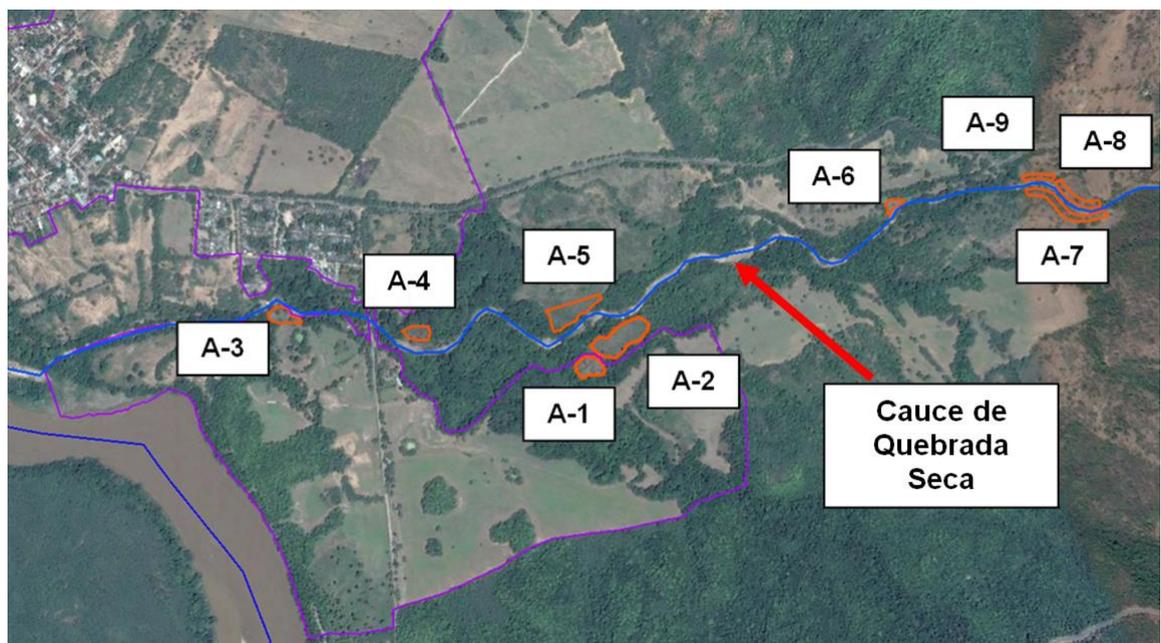
#### 0.14 PROPUESTA DEL PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

La propuesta técnico-económica para la inversión del 1% se ajusta a lo establecido en el Artículo 2.2.9.3.1.4 del Decreto 1076 de 2015 donde se indica que estos recursos pueden ser destinados en la: Restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimientos vegetales y aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural.

La propuesta para el Plan de Inversión del 1% se establece como: Recuperación y protección del bosque de galería para el mejoramiento de las funciones ecológicas y paisajísticas sobre las márgenes de la quebrada Seca a la altura de la Inspección de Cambao.

El objeto del Plan de inversión es apoyar la recuperación de ecosistemas ubicados sobre las márgenes de la quebrada Seca, a la altura de la inspección de Cambao, mediante la recuperación y protección de la cobertura vegetal del bosque de galería en un área de 2.9 hectáreas, como se muestra en la siguiente ilustración.

**Ilustración 0-6.** Localización de áreas para ejecución del Plan de Inversión.



Fuente: Concesión Alto Magdalena, 2015

Asimismo, considerando que el proyecto se localiza en la cuenca hidrográfica del río Magdalena, departamento de Cundinamarca y que esta se encuentra ordenada por la CAR Cundinamarca a través del POMCA de la vertiente oriental del río Magdalena, adoptado mediante la Resolución 3484 de 2006 emitida por la misma Autoridad Ambiental Regional, se establece que el presente Plan de Inversión del 1% se debe articular con el Plan de Manejo y Ordenamiento de la cuenca definido en este.